پیام

یونسکو
دریچه‌ای گشوده بر جهان
تاریخ انتشار: تیر ماه ۱۳۶۶ ـ قیمت ۲۰۰ ریال

شگفتیهای آب

یونسکو
پیام
دریچه‌ای گشوده بر جهان
تاریخ انتشار: تیر ماه ۱۳۶۶ ـ قیمت ۲۰۰ ریال

شگفتیهای آب

پیامی به جوانان جهان

در سال ۱۹۷۹، مجمع عمومی سازمان ملل متحد، سال ۱۹۸۵ را «سال جهانی جوانان» نامید.

مهمترین هدف از این سال، که به مشارکت، پیشرفت و صلح اختصاص داده شده، آگاه کردن جهانیان از وضعیت، نیازها و آرمانهای جوانان است. از سوی دیگر، در این سال کوشش خواهد شد تا همکاری به منظور جستجوی راه‌حل‌هایی برای دشواریهای گریبانگیر جوانان افزایش یابد و در عین حال برنامه‌های مشترکی برای جوانان سازماندهی شود و برای آنان فرصتی فراهم آید تا در جهت بررسی و چاره‌جویی مسائل مربوط به پیشرفتهای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی و نیز صلح جهانی بکوشند.

در سال ۱۹۸۳، کنفرانس عمومی یونسکو تصمیم گرفت تا حد ممکن در گرامیداشت سال بین‌المللی جوانان تلاش کند. جوانان بخش قابل ملاحظه و رو به افزایشی از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند و بی‌شک نگران دشواریهایی هستند که بشریت امروز و فردا پدیدآورندگان آنند. هیچیک از مسائل عمدهٔ عصر ما حل نخواهد شد، مگر آنکه نسل جوان در حل آنها فعالانه نقشی ایفا کند.

جوانان چهل و پنج درصد جمعیت جهان امروز را تشکیل می‌دهند و روزبروز شمار آنان افزون می‌گردد. در سال ۱۹۷۵، تعداد جوانان پانزده تا بیست و چهار سال ۷۳۰ میلیون تن برآورد شد و در سال ۲۰۰۰ این میزان به ۱۱۸۰ میلیون تن خواهد رسید که از شصت درصد افزایش در یک ربع قرن حکایت دارد.

برغم گونه‌گونی نقش و سهم جوانان در حیات ملی کشورهای مختلف جهان، نسل جوان در بسیاری از زمینه‌ها دارای شیفتگیها ، هراسها و آرمانهای مشابهی هستند.

در بسیاری از کشورها جوانان در معرض مسائلی چون بیکاری، گرسنگی، مواد مخدر، خشونت، جرایم مختلف و نژادگرایی هستند که همگی در تشنجات و تردیدهای امروز ریشه دارند. اما نسل جوان در بسیاری ویژگیهای دیگر چون آرمانگرایی، جدیت و شهامت که می‌توانند دگرگونیهایی ضروری را پدید آورند، شریک است و در مرکز تلاقی استمرار و تحول، سنت و پیشرفت ایستاده است.

گروههای گوناگون جوانان باید امکان شرکت تمام عیار در حیات اقتصادی، سیاسی، آموزشی، فرهنگی و علمی جوامع خود را بیابند و بتوانند توانایی‌ها و ویژگیهای خویش را به آزادی بروز دهند.

یونسکو که اقدام در راستای منافع جوانان، بویژه در زمینه‌های آموزشی و پرورشی را مهمترین برنامه خویش می‌داند، می‌کوشد تا بدین هدف دست یابد.

در رابطه با زمینه یاد شده، تلاشهای یونسکو بر محور سه برنامهٔ زیر تکیه دارند: تشویق پژوهش در مورد جوانان در نقاط گوناگون جهان، انتشار و مبادلهٔ اطلاعات در بارهٔ جوانان و برای جوانان و سرانجام اقدام در جهت تنظیم سیاستها و اجرای برنامه‌هایی که سبب تسریع در شرکت جوانان در زمینه‌های مختلف زندگی اجتماعی آنها خواهد شد.

نشریه پیام یونسکو بزودی و در چند ماه آینده شماره‌هایی ویژه نسل جوان انتشار خواهد داد و در آنها همهٔ این موضوعات مورد توجه قرار خواهند گرفت و نیز به بسیاری از جوانان فرصت داده خواهد شد تا خود در بارهٔ دست‌آوردهای امروز و امیدهای فردا با ما سخن بگویند.

احمد مختار امبو
مدیرکل یونسکو

پیام یونسکو

بهمن ۱۳۶۳ ــ سال شانزدهم ــ شماره ۱۷۷

سرمقاله

آب که بیش از هفتاد درصد سطح کرهٔ زمین را پوشانده، قابل دسترس‌ترین و فراوان‌ترین مادهٔ موجود در کرهٔ خاکی شمرده می‌شود. در هوایی که تنفس می‌کنیم و زمینی که بر آن گام بر می‌داریم، این مایع حیاتی را می‌توان یافت. اقیانوسها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها لبریز از آب هستند و از آنجا که سرچشمه و حافظ حیات آب می‌باشد، زندگی گیاهی و حیوانی بی‌وجود آن ممکن نیست.

آب در ساختمان هر موجود زنده به چشم می‌خورد؛ شصت و پنج درصد کالبد انسانی، هفتاد درصد اندام فیل، هشتاد درصد سیب‌زمینی و شاید شگفت‌زده شوید که نود و پنج درصد گوجه‌فرنگی را آب تشکیل می‌دهد.

شگفتیهای آب تنها بدین چند نکته پایان نمی‌گیرند. آب را می‌توان هم سرور و هم بندهٔ برده انسان دانست. این ماده در عین آنکه در تنظیم آب و هوای کرهٔ خاک نقشی اساسی دارد، هنگامی که چهرهٔ خشمگینش را بنماید دارای نیروی فوق‌العاده‌ای است که در تغییر شکل زمین و گاه در نابودی ساخته‌های بشری کاری می‌افتد. در استحمام، پخت و پز و تفریح آب به کار می‌آید، همچنین مواد زاید ناشی از کوششهای بشری را با خود حمل می‌کند، مزارع را سیراب می‌سازد و در مجاورت برخی از کانیها، خاصیت درمانی غیرقابل رقابتی می‌یابد. آب ماده‌ای فناناپذیر است و خود سرچشمهٔ خویشتن می‌باشد.

حقیقت تلخی که با آن روبرو هستیم این است که برکات ناشی از آب به یکسان بر جهان ارزانی نگشته‌اند. گرچه وجود آب تازه و پاکیزه برای سلامتی و ادامهٔ حیات هر انسانی لازم است، با این حال نزدیک به نیمی از مردم جهان سوم به آب پاکیزه برای نوشیدن دسترسی ندارند و برغم اینکه سه چهارم بیماریهای انسانی به دلیل فقدان آب سالم، چه برای آشامیدن و چه برای مصارف بهداشتی، است هفتاد و پنج درصد مردم جهان سوم از تسهیلات مربوط به آب بهداشتی محرومند.

همهٔ عوامل یاد شده موجب شدند که در نوامبر سال ۱۹۸۰، مجمع عمومی سازمان ملل متحد دههٔ ۱۹۹۰ ــ ۱۹۸۱ را «دهه بین‌المللی تأمین و بهداشت آب آشامیدنی» اعلام کند و هدف خود را در این راستا، «تأمین آب پاکیزه و تا حد امکان بهداشتی برای همه تا سال ۱۹۹۰»، قرار دهد.

سازمان یونسکو نیز که از سال ۱۹۵۰ برنامه‌ای پژوهشی در بارهٔ سرزمینهای خشک و لم‌یزرع جهان آغاز کرده، با دشواریهای مربوط به مسالهٔ کمبود آب آشناست.

هدف اصلی یونسکو در «برنامهٔ بین‌المللی آب‌شناسی» (International Hydrological Programme) (IHP)، پژوهشهای علمی برای ادارهٔ صحیح و منطقی منابع آب و همیاری عملی با کشورهایی است که از نظر جغرافیایی و پیشرفتهای فنی و اقتصادی با یکدیگر همگونی ندارند، ولی همگی با مشکل آب دست به گریبان هستند.

از سوی دیگر باید بر این نکته پای فشرد که در صورت استفادهٔ ناصحیح از آب و یا اصولاً عدم مدیریت صحیح در امر بهره‌برداری از منابع آب، این ماده به عاملی مخرب بدل خواهد شد. چنانکه تدبیرهای نادرست در زمینهٔ آبیاری به همان اندازه که در کشورهای افریقایی خشکسالی و صحرایی شدن محیط بر زمینهای کشاورزی مؤثرند، کارا می‌افتد. همچنین استفاده‌های نادرست از زمین، مانند چراندن بیش از اندازه گله‌ها در مراتع و از میان بردن جنگلها و تبدیل آنها به زمینهای مسطح، آب را به عاملی بنیادی در روند فرسایش بدل می‌کند. بی‌توجهی به امور مربوط به کارخانجات صنعتی می‌تواند بتدریج رودخانه‌ها را به فاضلابهای روان بدل کند و «باران ریشه گرفته از بهشت» را به باران اسیدی تبدیل نماید که قادر است دریاچه‌ای را خشک کند و یا جنگلی را نابود سازد.

در جهان امروز بیش از هر زمان دیگر آب وجود دارد، همه ما باید در حفظ آن بکوشیم.

۴ **انسان و آب**
نوشتهٔ گریگوری و وروپایف

۷ **چرخه آب در طبیعت**

۸ **فرسایش، خشکسالی و صحراها**
در پی بی‌توجهی انسان، آب به عاملی بنیان‌کن بدل خواهد گشت

۱۰ **خشکسالی در افریقا**
یازده کشوری که خشکسالی بیش از همه بر آنها سایه افکنده است.

۱۲ **تهدیدات ناشی از پیشروی صحرا**
نوشتهٔ محمد اسکوری

۱۴ **استخراج آب فسیل شده**
نوشتهٔ ژان مارگات و کمال سعد

۱۷ **حفاظت از باارزش‌ترین ثروت طبیعی جهان**
برنامه آب‌شناسی بین‌المللی یونسکو

۲۱ **باران اسیدی**
۱ ــ مهمانی ناخوانده از جهان صنعتی
۲ ــ آیا می‌توانیم دریاچه‌ها و جنگلهایمان را نجات بخشیم؟

۲۵ **شهرهای تشنه**

۲۷ **پاکسازی آبهای آلوده**

۲۹ **خداوندگاران آب در سریلانکای باستان**
نوشتهٔ آناندا گورکه

۳۱ **حلزونهای مهلک دانگ فنگ**
چگونه اهالی یک دهکده چینی بیماری شیستو سومیاسیس را از میان برداشتند
نوشته: ژان بیهوا

ماهانه به ۳۲ زبان توسط یونسکو (سازمان تربیتی، علمی و فرهنگی ملل متحد) **منتشر می‌شود**

دفتر مرکزی: یونسکو، میدان فنتوا، ۷، پاریس ۷۵۷۰۰

سردبیر: ادوارد گلیسان

فارسی، انگلیسی، فرانسه، اسپانیایی، روسی، آلمانی، عربی، ژاپنی، ایتالیایی، هندی، تامیل، عبری، هلندی، پرتغالی، ترکی، اردو، کاتالان، مالزیایی، کره‌ای، سواحیلی، کروآت و صربی، مقدونی، صرب و کروآتی، اسلووانی، چینی، بلغاری، یونانی، سیلانی، فنلاندی، سوئدی، باسک، تای

گزیده‌ای از مقالات پیام هر سه ماه یکبار به خط بریل به زبانهای انگلیسی، فرانسه، اسپانیایی و کره‌ای منتشر می‌شود.

ماهنامه «پیام یونسکو»
بنابر توافق یونسکو با کمیسیون ملی یونسکو در ایران
بوسیله کمیسیون مذکور و زیرنظر هیئت‌مدیره آن منتشر می‌گردد
انتشار مقالات، تفاسیر، آراء و تصاویر این مجله دال بر تأیید یا صحت کامل مطالب آن نیست.
مدیر مسئول: دکتر حسن صدوق ونینی
مدیر داخلی: محمد پارسی
مترجم: همایون مقدم حنیفه‌وند ــ علی صلح‌جو
با همکاری سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی

خیابان انقلاب، چهارراه فلسطین، ساختمان فجر، شماره ۱۱۸۸ منطقه پستی ۱۳۱۵۸، صندوق پستی شماره ۴۴۹۸ ــ ۱۱۳۶۵ تلفن ۶۶۸۳۶۵

انسان و آب

آبشار «ایگواکا» که از شگفتیهای آمریکای جنوبی شمرده می‌شود، در امتداد رود «ریوایگواکا» واقع در مرز برزیل و آرژانتین قرار دارد. پهنای این آبشار که به شکل نعل اسب می‌باشد، چهار کیلومتر (چهار برابر آبشار نیاگارا در آمریکای شمالی) است. در طول فصل بارندگی، مابین ماههای نوامبر و مارس، در هر ثانیه ۱۲۷۴۰ متر مکعب آب از این آبشار در حال ریزش می‌باشد. نام این آبشار از واژه‌ای در گویش سرخپوستی گوارانی گرفته شده و به معنای «آب بزرگ» است.

کرهٔ خاکی، دنیایی است که آن را محیطی آبی به نام هیدروسفر (آب کره) پوشانده است. هیدروسفر شامل اقیانوسها، دریاها و همهٔ منابع آبی دیگر است. زیست در اقیانوسها ظاهر شد و شکل گرفت. اما بطور کلی امروزه در کرهٔ زمین مکانیسم پیچیدهٔ حیات بدون آب شیرین و در واقع بدون بخش کوچکی از آب که همه ساله در چرخهٔ آب به صورت تبخیر، بارش، نفوذ به زمین و جاری شدن در سطح آن تجدید می‌شود، ممکن نخواهد بود.

هرساله ۱۲۰/۰۰۰ کیلومتر مکعب آب باران به عنوان بخشی از فرآیند فوق بر خشکیها می‌بارد (رک. نمودار ص ۷) و این تنها یک درصد آبهای جاری و یک هزارم آبهای زیرزمینی است. اما همین مقدار اندک، مهمترین عامل ادامهٔ زیست بر سیارهٔ ما شمرده می‌شود، چرا که پوشش گیاهی خاک را، که برای کشاورزی اهمیت فراوان دارد، سیراب می‌سازد، ادامهٔ زیست و گسترش جنگلها را ممکن می‌سازد و سرانجام منابع زیرزمینی آب را که مصارف یک‌پنجم ساکنان کرهٔ زمین را تأمین می‌کنند، تکمیل می‌نماید.

بخش بزرگی از آبهای ناشی از بارندگی که حدود چهل درصد تخمین زده می‌شود، شبکه آبهای سطحی جهان را که ادامهٔ حیات بیولوژیک در دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوسها را ممکن می‌سازد، در حال تعادل نگاه داشته و بر فعالیت‌های اقتصادی بشر مؤثر است. آب رودخانه‌ها محل زندگی ماهیان خوراکی و پیوندی مهم در زنجیرهٔ بیولوژیک برخی ماهیان دریایی و رودخانه‌ای چون سگ‌ماهی، قزل‌آلا و مارماهی است.

دلتاها و مصب‌های تشکیل شده در دهانه رودخانه‌ها، شبکهٔ رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، مردابها و منابع آب شیرین همگی محیط زیست مناسبی برای آن دسته از حیوانات که انسانها بدانها نیاز مبرم دارند، فراهم آورده‌اند.

هرساله نزدیک به ۵۰/۰۰۰ کیلومتر مکعب از آب باران در رودخانه‌ها به جریان می‌افتد و بدین‌ترتیب نزدیک به نیم درصد از منابع آب شیرین جهان را تأمین می‌کند. اما نحوهٔ توزیع جغرافیایی این رودها چندان عادلانه نیست: بیشتر آنها در نیمکرهٔ شمالی جارینند در حالی که در یک‌سوم از گرمترین مناطق جهان یا رودی

وجود ندارد و یا بسیار اندک شمارند.

ظهور تمدن، رشد جمعیت، افزایش تولید و بازدهی در همهٔ زمینه‌ها از کشاورزی تا علوم الکترونیک پیشرفته، بدون وجود آب شیرین هیچگاه عملی نبودند. گرچه برخی از کشورها در زمینه تکنیک‌های مربوط به شیرین کردن آبها و نیز تصفیه و استفادهٔ دوباره از آبهای آلوده موفقیت‌های چشمگیری داشته‌اند، لیکن مصرف جهانی آب از رودخانه‌ها روز به‌روز افزایش می‌یابد. از آغاز قرن بیستم تاکنون، مصرف آب شیرین در کرهٔ زمین هفت برابر شده و به ۳۰۰۰ کیلومتر مکعب در سال رسیده است و در بیست یا سی‌سال آینده میزان رشدی برابر با پنجاه درصد پیش‌بینی می‌گردد.

در نقاط گرمسیر و خشک جهان که شبکه‌های رودخانه‌ای از اهمیت فراوان برخوردارند، منابع آبی بر اثر مصرف بیش از اندازه برای رفع نیازهای اقتصادی هم‌اکنون تهی گشته‌اند یا بزودی خواهند شد. این حقیقتی است که در مورد رودهایی چون نیل، دجله، کلرادو، سیردریا، چو، آمودریا و بسیاری از رودخانه‌های استرالیا، هند، مکزیک، افریقا و برخی سرزمینهای دیگر صادق میباشد. در اینگونه مناطق تأمین آب آشامیدنی و نیز توسعهٔ سیستم‌های آبرسانی اهمیت بسیار دارند.

توزیع نامتعادل جریان رودها در قاره‌های مختلف اثرات قابل‌توجهی بر تأمین آب داشته است. در نواحی اقیانوسیه، امریکای جنوبی و شمالی توزیع سرانه آب سالانه به دهها هزار متر مکعب می‌رسد، در حالیکه در اروپا و آسیا این میزان از چندهزار متر مکعب بیشتر نیست. در شماری از کشورهای جهان وضع از این هم بدتر است و به دلیل توزیع سرانه آب درحد چند صد متر مکعب در سال، امکان تأمین آب آشامیدنی مردم و یا ایجاد تأسیسات بهداشتی مدرن وجود ندارد. در چنین سرزمینهایی، دسترسی به آب برای مردم نقشی حیاتی به خود می‌گیرد و همهٔ تلاشها صرف این راه می‌شود.

برغم همهٔ مشکلات اساسی یاد شده، اگر مکانیزم طبیعی چرخهٔ آب ثابت بود حل مسئله آسانتر می‌شد. اما متأسفانه چنین نیست. چرا که فعالیت‌های اقتصادی بشر ضمن تأثیر بر سیستم‌های هیدرولوژیک و کیفیت منابع آبی، چرخه آب را تغییر می‌دهد. وارد شدن ترکیبات سولفور به جو موجب پدید آمدن «باران اسیدی» می‌گردد که خود سبب بالا رفتن میزان اسیدیته محیطهای آبی شده و بر انواع گوناگون آبزیان اثر زیان‌بخش گذارده و از رشد گیاهان می‌کاهد.

شدت گرفتن روند شهرنشینی بر میزان تبخیر و جذب آب مؤثر می‌افتد و همچنین با تغییر مقدار آبهای جاری و ترکیبات شیمیایی موجود در آنها، میزان آلودگی را که گاه سمی نیز هست، بالا می‌برد. در برخی از مناطق نیز فعالیتهای بشری حوضه‌های زهکشی رودخانه‌ها را تغییر داده و میدهد.

نتیجه همه این رویدادها، کاهش بارندگی در فصل بهار و عدم طغیان رودخانه‌ها است. بدین ترتیب سرزمینهای کمتری بطور طبیعی آبیاری می‌گردند و شوری آب نیز در دهانهٔ رودها افزایش می‌یابد. بسیاری از جویبارها و رودخانه‌ها ناپدید می‌شوند. در نتیجهٔ ساخته شدن آب‌بند، نهرهای انشعابی و دریچه‌های استفاده از آب، میزان آب رودها کاهش می‌یابد، کیفیت آب بشدت ◀

دریاچهٔ «بایکال» واقع در بخش جنوبی سیبری خاوری ژرفترین دریاچه دنیا می‌باشد و آن را می‌توان موزهٔ زنده‌ای از گیاهان و جانوران آبزی نامید. این دریاچه با قدمت بیست و پنج میلیون ساله، نزدیک به یک پنجم آب شیرین سطح زمین را در خود جای داده و با طول ۶۳۶ کیلومتر، پهنایی به وسعت ۴۸ کیلومتر دارد. مساحت دریاچه بایکال ۳۱۵۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد و بیش از سیصد رودخانه به سوی آن سرازیرند. اغلب برون‌ریزهای (Outflow) این دریاچه به رود «آنگارا» واقع در ساحل جنوب باختری آن که در تصویر دیده می‌شود، می‌ریزد و به سوی سرزمینهای دور از دریاچه می‌رود.

یک باتلاق انباشته از درختان کرنا در السالوادور. درخت کرنا که ویژه مناطق استوایی است، در مردابها و باتلاقهایی رشد می‌کند که آب شیرین رودخانه با آب شور دریا ترکیب شده باشد و تنها درختی است که در چنین وضعی به حیات ادامه می‌دهد. درخت یاد شده به هنگام رشد ریشه‌هایش را بدرون آب می‌فرستد. زمانی تصور می‌شد که این باتلاقها هیچگونه اهمیتی ندارند، اما امروزه اهمیت محیطی و اقتصادی آنها روشن شده است. سایهٔ درخت کرنا و نیز ریشه‌های پرپیچ و خم آن به ادامه بقای اکوسیستمهای متعدد مدد می‌رساند و پناهگاهی برای پرندگان، آبزیان و حشرات به شمار می‌رود. این درختان همچنین منبع عمده‌ای برای تأمین الوار، سوخت، کود و دیگر تولیدات می‌باشد. در حال حاضر سازمان یونسکو با همکاری شورای بین‌المللی اتحادیه‌های علمی سرگرم انجام یک برنامه پژوهشی به منظور حفاظت از اکوسیستمهای درخت کرنا در بخشهای مختلف جهان است.

◀ تغییر می‌کند، مبادله آب میان خشکیها و دریاها کاستی می‌گیرد. محیط زیست، بخصوص رطوبت و دمای هوا تأثیراتی منفی می‌پذیرند.

براساس برخی پژوهشهای علمی کنونی، در صورت تغییر آب و هوای کرهٔ زمین، موازنهٔ دما و آب در قاره‌ها ونیز منابع آبی آنها برهم خورده و تغییرات ژرفی رخ خواهد داد.

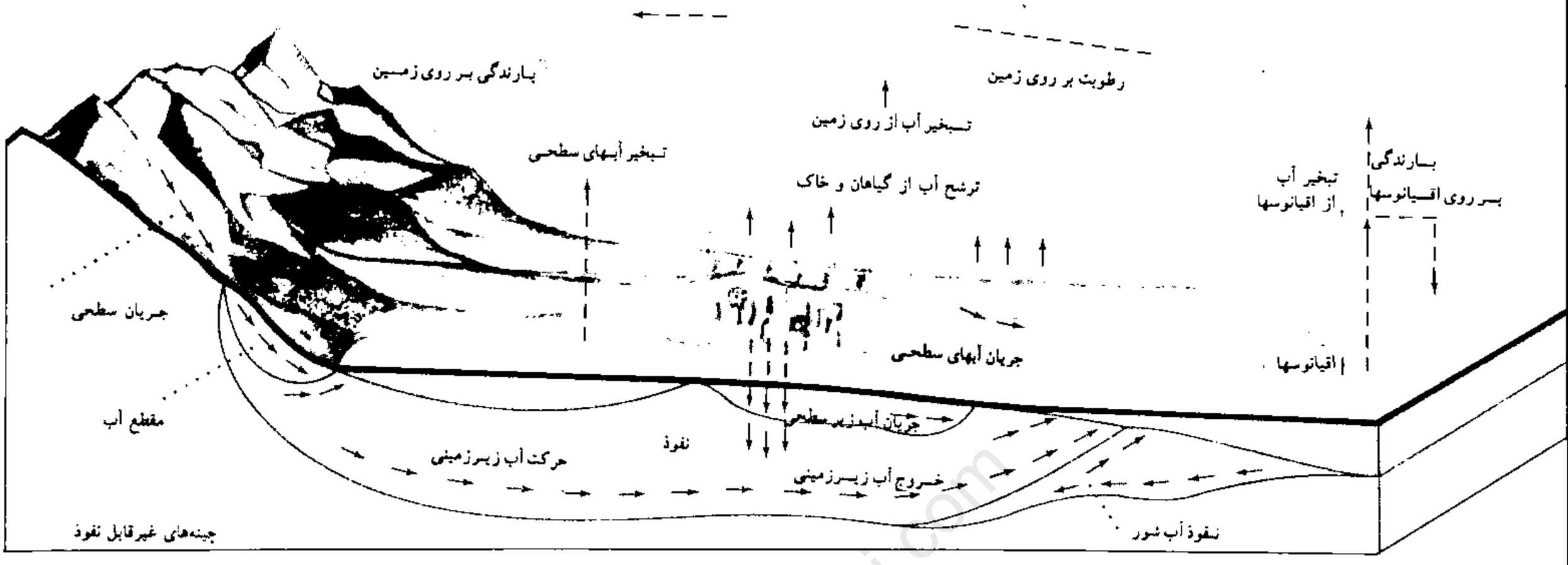
در سالهای اخیر اقدامات مهمی به منظور تأمین بهتر آب آشامیدنی برای مصارف عادی و صنعتی انجام یافته است. افزون بر بهبود تکنیک‌های شیرین‌سازی آب دریاها، پروژه‌های متعددی چون حمل کوه‌های یخی، استفادهٔ بیشتر از یخچالهای طبیعی و انتقال آب از مناطق دور به وسیله تانکرها و قناتها پیشنهاد شده است تا بدینوسیله کم‌آبی در سرزمینهای خشک جبران گردد.

موفقیتهای به دست آمده می‌توانند تا اندازه‌ای موجب خوشبینی شوند. اما برای حل مشکلات مربوط به تأمین آب اقدامات گسترده‌ای باید صورت گیرد و این اقدامات ناگزیر بر توزیع جغرافیایی جمعیت و صنایع تأثیر خواهد گذاشت.

ما در دوره‌ای زندگی می‌کنیم که پیشرفت در علوم مربوط به زمین می‌تواند تغییرات محیط زیست را پیش‌بینی کند و این آگاهی مبنای علمی استراتژی‌ای را جهت استفاده از منابع طبیعی و بخصوص اداره کردن معقول امور آب و منابع آن فراهم می‌آورد که مهمترین و مؤثرترین عامل در تغییرات مربوط به روندهای طبیعی می‌باشند. جامعه علمی جهان وظیفه دارد تا مستحداً در جستجوی راه‌حلی برای این مسئلهٔ مبرم باشد. ■

گریگوری وورو پایف، اهل اتحاد جماهیر شوروی و از اعضای آکادمی علوم اتحاد شوروی و مدیر مؤسسهٔ آب‌شناسی میباشد. وی همچنین عضو کمیته ملی یونسکو برای برنامه بین‌المللی آب‌شناسی در شوروی است و تاکنون ۱۷۰ کتاب و تحقیق در مورد مسائل مربوط به آب چون «اصول فیزیکی و جغرافیایی تأمین آب در کشاورزی» منتشر کرده است.

چرخه آب در طبیعت



براستی نام «سیارهٔ آبی» برای کره زمین نامی شایسته است، زیرا اگر آب بدین میزان گسترده در زمین وجود نداشت، بسادگی این تصور که زیست شکل‌های کنونی را نمی‌یافت، ممکن مینمود. گرچه شماری از ارگانیسم‌های ساده قادرند بدون وجود هوا به زندگی ادامه دهند، اما هیچ موجودی را یارای زیستن در دنیای تهی از آب نیست.

اگر زمینی که بر روی آن بسر میبریم در یکصدوپنجاه میلیون کیلومتری خورشید قرار نداشت، هرگز حالت کنونی گاز، مایع و جامد حاوی آب، در آن پدید نمی‌آمد. بر پایهٔ برآوردهای انجام شده اگر زمین نزدیکتر از یکصدوسی و چهار میلیون کیلومتری خورشید قرار داشت، همه آب موجود در آن به بخار بدل می‌شد و برعکس اگر زمین در فاصله بیش از یکصدوشصت و شش میلیون کیلومتری خورشید قرار داشت، عصر یخ هرگز پایان نمی‌یافت.

اما حقیقت این است که مرکز حرارتی و درخشان منظومه شمسی در جای راستین خویش قرار گرفته و زمین در چنان فاصله‌ای از خورشید تابان در حرکت است که «چرخه آب» (یا آنگونه که دانشمندان آن را مینامند سیکل هیدروژئولوژیکال) بطور دائم به روند خود ادامه میدهد.

خورشید آب موجود در اقیانوسها، دریاچه‌ها، جویبارها و ذخایر آبی را تبخیر میکند و همچنین پدیده ترشح موجب میگردد که مقدار معتنابهی آب از نم موجود در برگهای گیاهان بخار گردد.

این توده‌های عظیم بخار تا آن هنگام که در اثر دمای محیط به حرکتی آرام بر فراز اقیانوسها و قاره‌ها مشغولند، ناپیدا به نظر می‌آیند. اما به هنگام برخورد با رشته کوه‌ها و یا جریان هوای سردتر ملکولهای آنها متراکم شده و پس از اندک زمانی به شکل باران، برف و تگرگ بر زمین میبارند. اگر زمین پوشیده از خاکی نفوذناپذیر باشد آب به شکل جویبارهای کوچک جریان مییابد. اما اگر این خاک دارای خلل و فرجی باشد و یا پوشش گیاهی منطقه به دلیل گستردگی ضخیم خود از بارش مستقیم بر روی سطح خاک جلوگیری کند، نفوذ آب به داخل آن بیشتر خواهد شد و به این ترتیب از جاری گشتن آب جلو خواهد گرفت.

از همان هنگام که آب شروع به نفوذ در خاک میکند از میزان تحرک آن بشدت کاسته میشود و در صورتی که خاک به حالت گلی درآمده و یارسی باشد، بطور کلی جریان نفوذی آن متوقف خواهد شد. در چنین حالتی، شاید صدها سال به طول انجامد تا آب به ناحیه‌ای از زمین که در آنجا حالت اشباع کامل یافته است ، «سفره زیرزمینی» خوانده میشود، برسد.

باید بدین نکته توجه نمود که ناحیه مابین سطح خاک و منطقه بالایی سفره‌های زیرزمینی که اغلب «ناحیه سیر نشده» خوانده میشود، برای نشو و نمای گیاهان اهمیت فراوان دارد. وجود آب و اکسیژن در این قسمت از خاک است که به شمار بسیاری از گیاهان امکان زیست میبخشد.

در این میان آبی که به آبهای زیرزمینی می‌پیوندد هیچگاه از چرخه جهانی هیدرولوژیک جدا نخواهد شد. زیرا همان آبهای زیرزمینی نیز برغم سرعت کم، رهسپار اقیانوسها هستند-این آبها گاه به دریاچه‌ای می‌رسند و بر اثر گرما تبخیر می‌گردند ولی در فصل بهار بار دیگر میبارند و به جویبارها میپیوندند و زمانی که جویبارها سرانجام به رودخانه و سپس به اقیانوس می‌رسند میتوان گفت که چرخه هیدرولوژیک تکمیل شده است.

به این حقیقت نیز باید اشاره نمود که چرخه هیدرولوژیک هیچگاه از گردش حیاتی خود بازنمی‌ایستد و از میزان آب موجود در این چرخه کاسته نمیشود، چنانکه مولکولهای آب حمام ارشمیدوس را هم‌اکنون نیز می‌توان در برخی از اقیانوسها، دریاچه‌ها، جویبارها و یا سفره‌های زیرزمینی یافت.

بر پایه برآوردهای بدست آمده، سالانه ۵۰۵/۰۰۰ کیلومتر مکعب آب از سطح اقیانوسها تبخیر میگردد. اما ۴۵۸/۰۰۰ کیلومتر مکعب از میزان یاد شده مستقیماً بر اقیانوسها میبارند و تنها ۴۷۰۰۰ کیلومتر مکعب از آن به شکل ابر از اقیانوسها دور می‌شوند که بر روی قاره‌ها ببارند و همین آب است که مصارف صنعتی، کشاورزی و عادی انسان را تأمین میکند.

این نکته را نیز باید افزود که آب باریده شده بر سطح قاره‌ها به مراتب بیش از میزان ۴۷۰۰۰ کیلومتر مکعبی است که در بالا بدان اشاره رفت. در حقیقت سالانه ۱۱۹/۰۰۰ کیلومتر مکعب آب بصورت باران بر قاره‌ها میبارد که از این مقدار، ۷۲۰۰۰ کیلومتر مکعب ناشی از رطوبت موجود در اتمسفر، خاک و پوششهای گیاهی است که توسط یک چرخه دائمی در اثر تبخیر از آبهای سطحی، تراوش برگهای گیاهان و انقباض مولکولهای آب موجود در اتمسفر تأمین میگردد. حتی همان ۴۷۰۰۰ کیلومتر مکعب آب باریده شده که از تبخیر آب اقیانوسها منشأ یافته، بعدها به شکل رودخانه و آبهای زیرزمینی بسوی اقیانوسها جاری میشوند. ■

این متن و مطالبی که در صفحات ۲۵ تا ۲۸ آمده است از جزوه‌ای تحت عنوان «آب و شهر» اقتباس شده است. جزوهٔ مزبور توسط گونارلیند، استاد مهندسی آب در مؤسسهٔ تکنولوژی لوند، وابسته به دانشگاه لوند سوئد، نوشته شده و در چارچوب «برنامهٔ بین‌المللی آب‌شناسی» به وسیلهٔ یونسکو منتشر شده است.

فرسایش، خشکسالی و صحراها

در پی بی‌توجهی انسان، آب به عاملی بنیان‌کن بدل خواهد شد

خاک پرارزش‌ترین دارایی هر کشور شمرده میشود و از همین رواست که آن را پلی میان دنیای بی‌جان و جهان زیستنی‌ها، میخوانند. در خاک میتوان انواع سنگ بسترهای تجزیه شده یا هوازده، آب، هوا، مواد آلی، ناشی از تجزیه گیاهان و جانوران و صدها هزار شکل گوناگون حیات چون میکرواورگانیسم‌ها و حشرات، را یافت. همه این عوامل دست به دست هم میدهند و اکولوژی پیچیده خاک طبیعی را پدید می‌آورند.

گرچه فرسایش خاک بطور طبیعی رخ میدهد، با این حال روند آن آهسته است. ولی انسان میزان فرسایش طبیعی را تا دو برابر و نیم افزایش داده و در طول قرن‌ها، نزدیک به ۲۰۰۰ میلیون هکتار از سرزمینهای مستعد را به بالای فرسایش دچار ساخته است. امروزه دلایل کافی وجود دارد که نشان میدهد شماری از تمدن‌های باستانی در نواحی مدیترانه و آمریکای مرکزی به دلیل برانداختن درختان روئیده بر دامنه‌های کوهها و فرسایش خاک ناشی از آن و دیگر کارهای نابودکننده، از میان رفته‌اند.

بخش بزرگ فرسایش خاک به هنگامی صورت می‌پذیرد که خاک بی‌پوشش در معرض جریان باد و باران قرار گیرد. برخورد هر قطره باران بر خاک بدون پوشش گیاهی و ریشه‌های نهفته در اعماق خود، اثری چون شلیک یک گلوله دارد و بتدریج موجب میشود تا ذرات خاک از هم جدا گشته و پس از کنده شدن از دامنه کوهها به سوی دشت‌های کم‌ارتفاع شسته شود و یا به درون، جوی‌ها و رودها جریان یابد.

فرسایش به وسیلهٔ آب معمول‌ترین شکل فرسایش به شمار میرود و تقریباً در همه کشورهای در حال رشد، خسارت‌های سنگینی را سبب میگردد. ریشه این عامل هم در کشتکاری نادرست دامنه‌کوه‌ها و بی‌دفاع گذاردن چنین مناطقی در برابر بارش سنگین نهفته است.

بطور کلی، در سراسر دنیا سالانه ۲۵/۰۰۰ میلیون تن خاک شسته شده به وسیله رودها به اقیانوسها می‌ریزند. بر پایه بررسی‌های انجام گرفته توسط سازمان کشاورزی و خواروبار سازمان ملل متحد (FAO) و نیز «اداره برنامه محیط» این سازمان (UNEP) ۱۱/۶ درصد مناطق آفریقای شمالی که در شمال خط استوا قرار دارند و همچنین ۱۷/۱ درصد سرزمینهای آسیای نزدیک در معرض فرسایش ناشی از آب قرار دارند. ۹۰ میلیون هکتار از ۲۹۷ میلیون هکتار مساحت هندوستان نیز به همین سرنوشت گرفتار است.

در این میان، فرسایش ناشی از آب دو مشکل اساسی را سبب میشود؛ نخست کاهش «یک طرفه» بازدهی کشاورزی و دوم حرکت رسوبات که موجب جریان سیلابها، کم‌شدن توان کشتی‌رانی در رودخانه‌ها و دفن منابع معدنی در زیر گل و لای می‌باشد.

گرچه بارندگی طولانی، خشکسالی ممتد و یا بادهای تند ممکن است عوامل اصلی فرسایش خاک به شمار آیند، اما آنها را نمی‌توان عامل بنیادی این مسئله دانست. بسیاری سرزمینهای بکر و یا زیر کشت رفته را می‌توان یافت که سه عامل یاد شده بر آنها اثر می‌گذارند، اما همچنان حالت طبیعی خود را نگاه داشته‌اند. در حقیقت فرسایش هنگامی روی میدهد که کشت زمین سبب شستگی یا نابودی خاک گردد.

برای مثال استفاده بیش از اندازه از زمینهای کشاورزی و یا چرای بی‌حد دامها در مراتع، در چند دهه اخیر صدمات سنگینی بر سرزمینهای آفریقا و آسیا وارد ساخته. در نواحی خشک، خاک اغلب دراطراف حفره‌های انباشته از آب به حالت فشرده موجود است و از این‌رو پوشش گیاهی چنین نقاطی بتدریج از میان میرود و فرسایش آغاز میگردد. کم‌کم این روند بدانجا می‌انجامد که به دلیل فرسایش خاک و بی‌رمقی آن سرزمینها به صحرا بدل میشوند. اگر فرسایش نشانه‌ای از بیماری خاک باشد، روند صحرایی شدن، از مرگ خاک خبر میدهد.

امروز بیش از ۳/۲۰۰ میلیون هکتار از خاک جهان را پدیده صحرایی شدن تهدید میکند در حالیکه این زمینها محل سکونت ۷۰۰ میلیون انسانی است که زندگیشان با خاک پیوندی تنگاتنگ دارد.

در حال حاضر از نزدیک به سی درصد سرزمینهای قابل استفاده آفریقا، آسیا و امریکای لاتین، به شکل دوره‌ای بهره‌برداری میگردد و تنها در آفریقا، بیش از ۳۰ میلیون تن از این روش استفاده میکنند. این شیوه درگذشته موجب تجدید حیات زمینهای کشاورزی می‌شد و عدم بهره‌برداری از زمین در دوره‌ای طولانی، حاصلخیزی را دوباره بدان بازمیگرداند. اما اکنون به دلیل افزایش بیش از اندازه جمعیت، کشاورزان ناچار هستند تا هر چه بیشتر از دوره‌های آیش بکاهند و حتی گاه آن را به صفر تقلیل دهند. در چنین شرایطی زمینهای حاصلخیز به سرعت توان خود را از کف داده و در معرض فرسایش قرار میگیرند. بطور کلی دلیل این امر را باید در کشت بیش از حد ظرفیت زمینهای کشاورزی جستجو نمود.

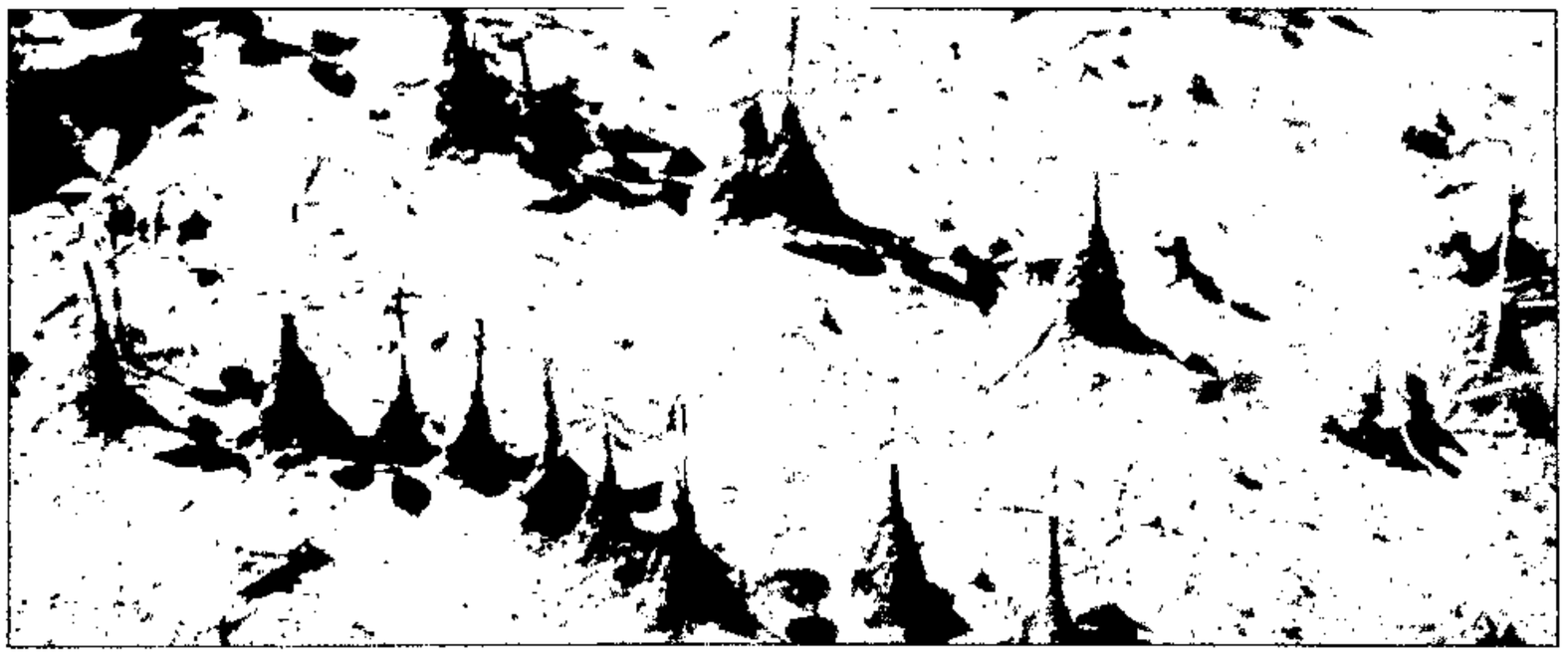
از سوی دیگر ثابت شده که سرزمینهای دارای پوشش گیاهی هیچگاه دچار فرسایش نمی‌گردند. فرایند فرسایش اغلب در نقاطی بالاتر از سراشیب کوه‌ها، که قاعدتاً شمار بسیاری درخت بر آنها روئیده، آغاز میگردد. در چند دهه اخیر به دنبال ریشه‌کن کردن صدها هزار درخت و استفاده از آنها به عنوان سوخت و غیره، اهالی چنین مناطقی ناچار به نقاط مرتفع‌تر رفته‌اند و درختان بیشتری را قطع کرده‌اند. همچنین بسیاری دیگر از جنگلهای استوایی برای استفاده از زمینهایشان به عنوان مزرعه، نابود گشته‌اند. در فاصله سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۰، در آفریقا ۳۷ میلیون هکتار، در آسیا ۱۲/۲ میلیون هکتار و در امریکای مرکزی و جنوبی ۱۸/۴ میلیون هکتار جنگل نابود شده‌اند.

در برخی از کشورها، کسری موازنه پرداخت‌ها موجب تشویق دولت در به زیر کشت بردن هر چه بیشتر زمینها به منظور صدور فرآورده‌های کشاورزی و بدست آوردن ارز خارجی گشته و بدین ترتیب زمینهایی که در گذشته چراگاه بوده‌اند، ابتدا شخم زده شده و سپس به زیر کشت رفته‌اند. این عمل، سبب میگردد تا با نخستین بارش سنگین بخش بزرگ خاک سطحی پیش از آغاز کشت شسته شده و از میان برود.

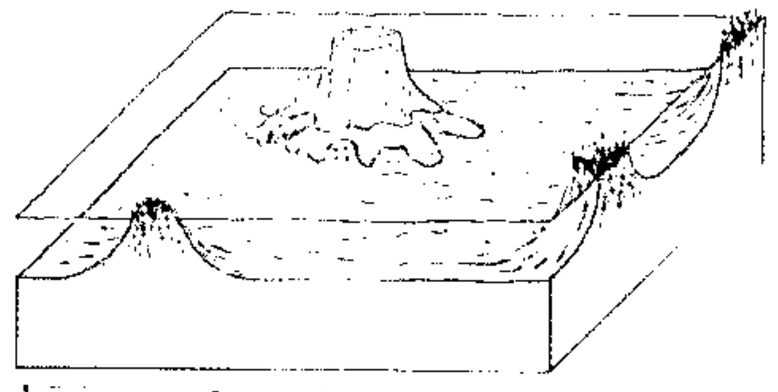
چندی پیش به دنبال یک طوفان کوتاه مدت در جمهوری متحده تانزانیا، دانشمندانی که بر روی یک مزرعه نمونه مطالعه می‌کردند دریافتند که تنها در چند ساعت پنج سانتیمتر از ضخامت خاک سطحی این مزرعه کاسته شده و شکافهایی تا ژرفنای پانزده سانتیمتری خاک پدید آمده‌اند.

باید دانست که مسئله حفاظت از خاک، با پیشرفت یا عقب‌ماندگی زندگی روستایی ارتباطی نزدیک دارد. کشاورزی که برای تأمین خوراک خانواده خویش باید تا حد امکان به کشت ادامه دهد، هیچگاه حاضر نخواهد شد تا هفته‌ها و گاه ماه‌ها از وقت خود را صرف مبارزه با فرسایش خاک کند و یا شیوه‌های نوین کشاورزی را فراگیرد. از این‌رو، با بهبود وضع زیست روستائیان میتوان گامی اساسی در راستای مبارزه با فرسایش خاک برداشت. ■

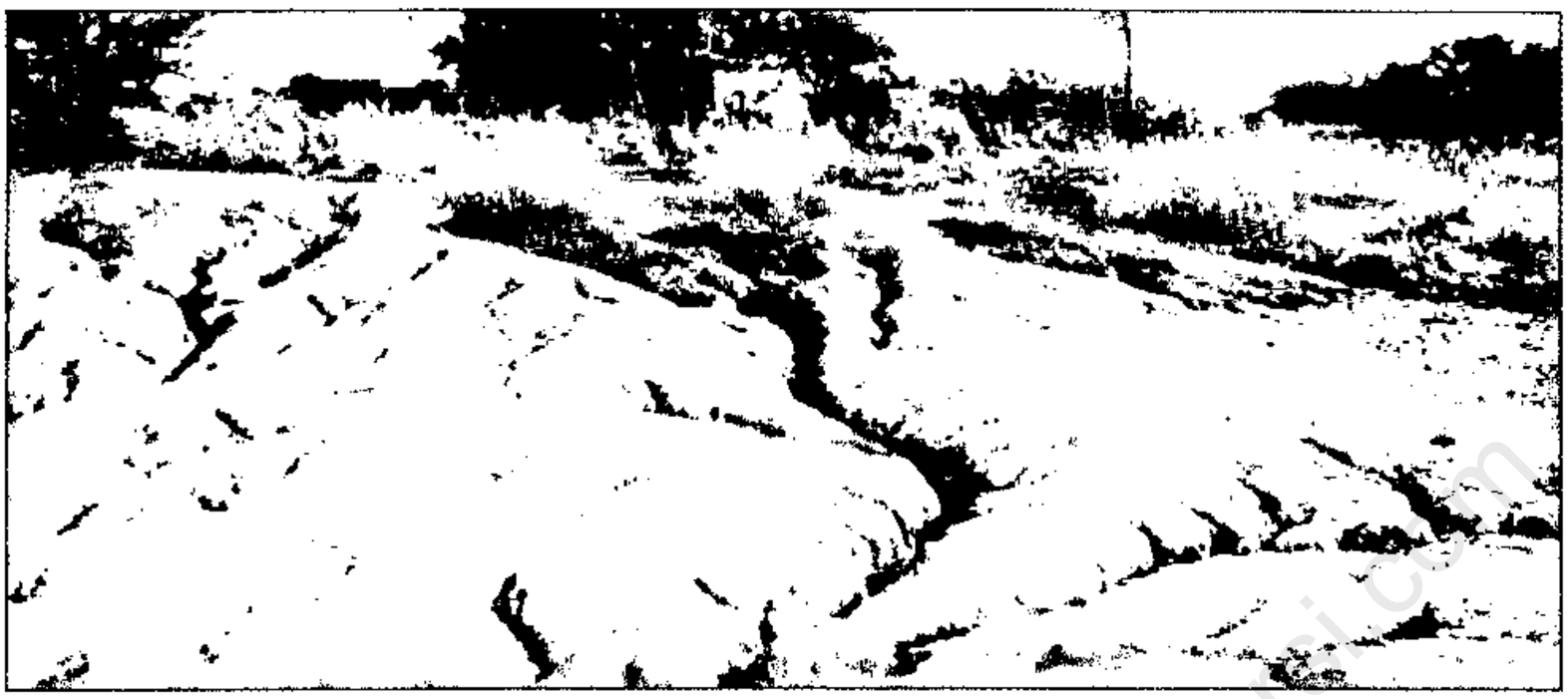
متن، شکلها و تصاویر از کتاب «حفاظت و تولید: حفاظت از خاک به منظور پیشرفت» از انتشارات سازمان کشاورزی و خواربارجهانی وابسته به سازمان ملل متحد، اقتباس شده‌اند.



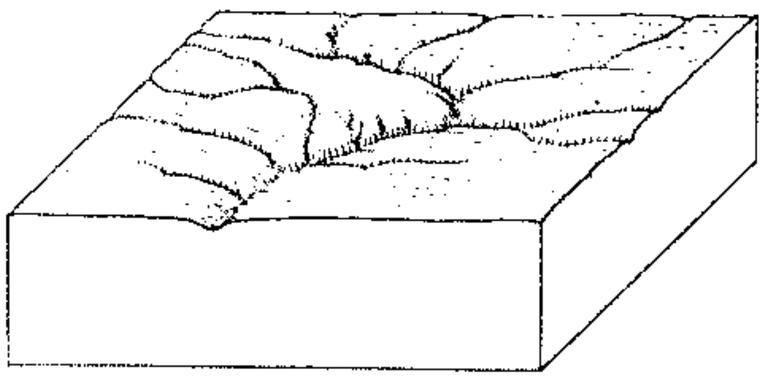
فرسایش تخت



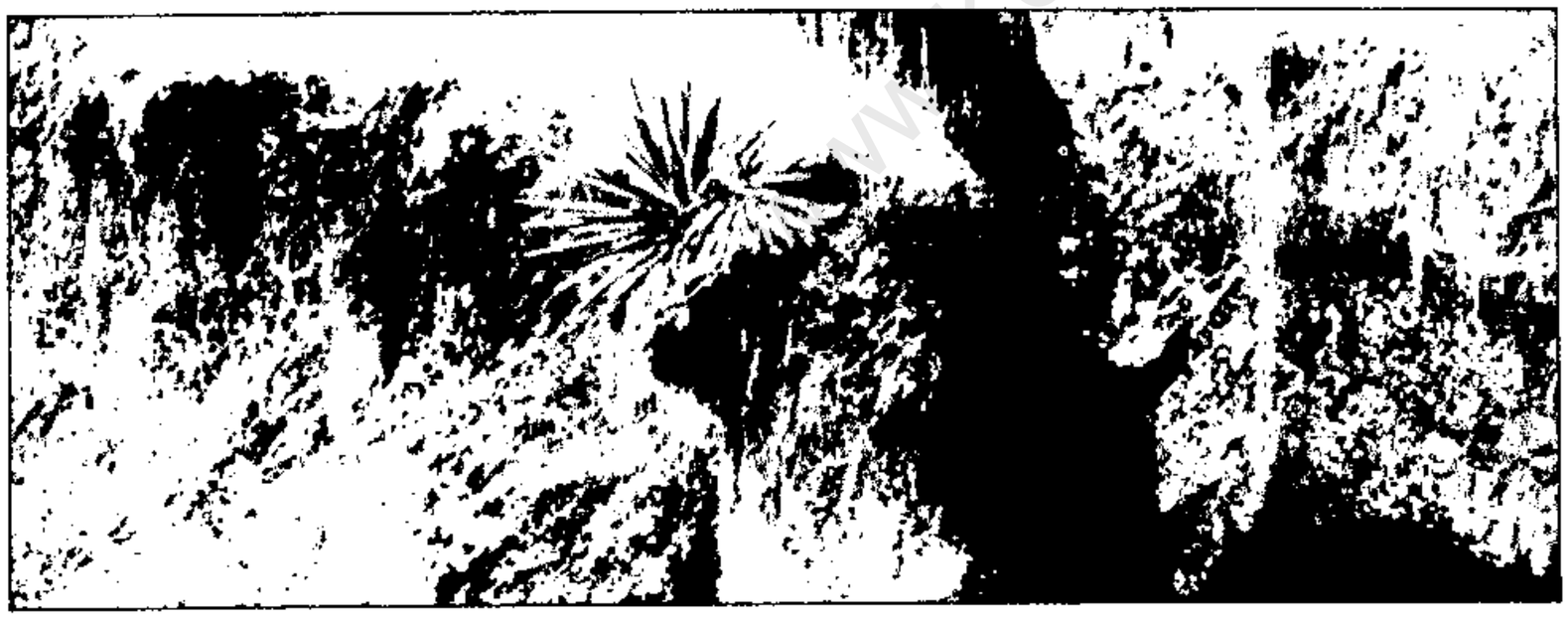
... در این نوع از فرسایش، تمامی سطح یک منطقه بطورکامل و به یک اندازه دچار فرسایش می‌گردند و در نتیجه ریشه‌های گیاهان و درختان و نیز پرچینها به شکلی گسترده آشکار می‌شوند.



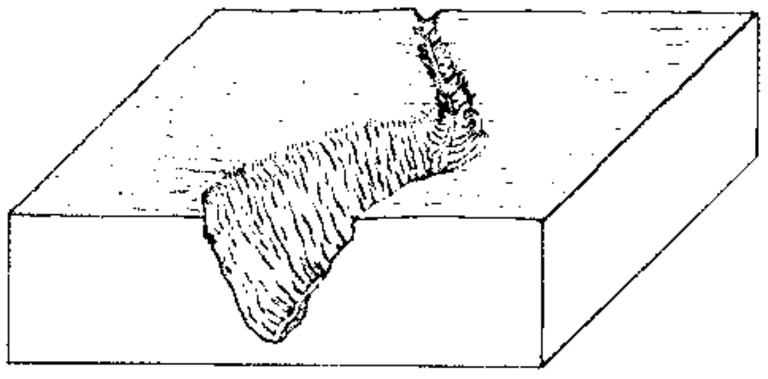
فرسایش مجرایی



... تبخیر گسترده اب از سطح زمین سبب ایجاد این نوع فرسایش می‌شود گرچه کشت معمولی موجب پنهان گشتن خسارات وارده می‌گردد، اما بخش بزرگی از خاک حاصلخیز منطقه از میان می‌رود.

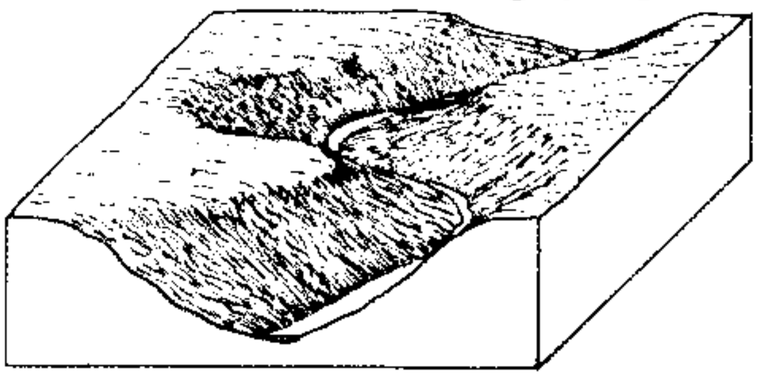


فرسایش شکافی



... این نوع فرسایش سبب ایجاد شکافهای عمیق در زمینهای مستعد برای کشاورزی می‌گردد و اگر این پدیده به حال خود رها شود، شکافهای یاد شده تا کنار تپه‌ها گسترده خواهند شد.

فرسایش کناره‌ای



... این نوع از فرسایش، نهرها و رودهای خروشان و عمیق را به جریانهای کم‌عمق، پهن و دارای کناره‌هایی گل‌آلود بدل می‌کند و می‌تواند بخش بزرگی از زمینهای مستعد کشاورزی را از میان برد.

خشکسالی در آفریقا

یازده کشوری که خشکسالی بیش از همه بر آنها سایه افکنده است

غنا:

استانهایی که خشکسالی بیش از همه بر آنها صدمه زده: نواحی شمالی و علیا .

غنا که ده سال پیش در زمینه تولید غله تقریباً خودکفا بود، به دلیل خشکسالی که از چندی پیش تاکنون ادامه یافته، با بحران مالی و اقتصادی سختی روبروست.

کاهش شدید در تولید فرآورده‌های کشاورزی و نیز عدم دسترسی به وسایل حمل و نقل و سوخت، جاده‌های ناکافی، فقدان تسهیلات مربوط به ذخیره‌سازی و کاهش قدرت خرید کشور همگی دست به دست هم داده و اثرات منفی و زیانبار شدیدی بر وضع تغذیه مادران و کودکان گذارده‌اند.

درصد مرگ و میر کودکان که بتدریج در حال کاهش بود، اکنون در سراسر کشور و بویژه در شمال رو به افزایش است.

کمبود خوراک در شمال بیشتر احساس میشود، زیرا برای پخش مواد غذایی در این منطقه، ابتدا باید بر بسیاری از مسائل مربوط به حمل و نقل فرآورده‌های غذایی بدانسو فایق آمد.

بورکینافاسو:

مناطقی که خشکسالی بیش از همه بر آنها آسیب وارد آورده: بخش شمالی کشور (ناحیه «ساحل»).

بورکینافاسو که تا چندی پیش «ولتای علیا» خوانده میشد، پنجمین کشور تهیدست جهان شمرده میشود و میزان مرگ و میر کودکان در آنجا بالاترین درصد را دارا میباشد. افزون بر این، کشور یاد شده از سال ۱۹۶۸ تاکنون بر اثر خشکسالی و صحرایی شدن بخش بزرگی از آن، بشدت آسیب دیده است. در سال ۱۹۸۱، میزان ریزش باران به کمترین اندازه خود در سی سال پیش از آن رسید و همه چارپایان و دامهای کشور از میان رفتند. در سال ۱۹۸۳، کاهش بارندگی باز هم به میزان دردناکتری رسید و بویژه در بخشهای شمالی تمامی محصولات آمادهٔ برداشت، از میان رفتند.

در کشوری که وضع بهداشت و تغذیه فرزندان و مادران در شرایط معمولی نیز خوب نیست ، خشکسالی موجود همراه با بدتر شدن وضعیت تغذیه ، گروه مذکور را در برابر بیماریهای واگیردار و بیماریهای انگلی آسیب‌پذیرتر میکند.

واردات سالانه و در سطحی وسیعتر، واردات اقلام اساسی غلات، که یکی از عناصر حفظ بقای مردم این کشورهاست، و همچنین وارد کردن بذر، در سال ۱۹۸۴ دوباره ضرورت پیدا کرده است.

موریتانی:

مناطقی که خشکسالی بیشترین صدمه را بر آنها وارد آورده: نُه ناحیه (از دوازده ناحیه کشور).

وضعیت خشکسالی که از ده سال پیش تاکنون بر موریتانی حکمفرما بوده، در سال ۱۹۸۳ به اوج خود رسید و در شماری از نواحی، ریزش باران به نازلترین سطح خود در هفتاد سال گذشته رسید. در این میان، سطح آب رودخانه «سنگال» به ده درصد میزانی رسید که در فصول بارانی بدان دست می‌یابد و از این رو، هرگونه کشاورزی آبی متوقف گشت و از میان رفتن احشام و چراگاهها بشدت افزایش یافت.

به دلیل خشکسالی و فروش گسترده احشام توسط مردم، به نظر میرسد که بزودی دشواریهایی در زمینه تأمین شیر و گوشت کشور پدید آید. میزان تولید سالانه کنونی غله ۱۵۰۰۰ تن برآورد شده که شش درصد کل مصرف کشور را تأمین میکند و این در حالی است که تولید غله در سالهای ۱۹۸۱ ــ ۱۹۸۲ به ۶۱۰۰۰ هزار تن میرسید. مواردی از مشاهده سوءتغذیه نیز در نواحی گوناگون موریتانی به ثبت رسیده (مانند تعداد بیشماری از موارد کمبود ویتامین و بخصوص بیماریهای «اسکوروی» (فشار خون و کم‌خونی).

زیمبابوه:

مناطقی که خشکسالی بیشترین صدمه را بر آنها وارد آورده: هر هشت استان کشور (این صدمه در نواحی مرکزی کمتر است).

بر پایه برآوردهای دولتی، تعداد کودکان مبتلا به سوءتغذیه ۴۶۲/۲۰۰ نفر میباشند که تنها به ۲۴۴/۴۰۰ نفر از آنها بتازگی کمک رسانده شده است.

زیمبابوه نزدیک به سه سال است که از یکی از بدترین خشکسالیهایی که نسل کنونی آن را به یاد دارد، در رنج میباشد. در حال حاضر به هیچ فرآورده خوراکی مازادی دسترسی نیست و احتمال آن هم نمیرود که برداشت بعدی محصولات کشاورزی وضع را بهبود بخشد. کمبود ذرت ناشی از خشکسالی، تنها برای دوره پانزده ماهه آینده به ۸۳۸۰۰۰ تن بالغ میگردد و شمار بسیاری از مردم با وضعیت بهداشتی خطرناکی مواجهند.

کمکهای مربوط به مبارزه با خشکسالی بوسیله دولت زیمبابوه هدایت میگردد و شامل پخش سهمیه‌های خوراکی اساسی و برنامه‌های غذایی تکمیلی میباشد.

اتیوپی:

نواحی آسیب دیده بر اثر خشکسالی: ولوگوندار، اریتره و تیگره.

شمار انسانهایی که از اثرات خشکسالی در رنج هستند: ۵،۲۰۰۰،۰۰۰ نفر از ۳۲،۳۹۵،۰۰۰ سکنه اتیوپی.

درصد افراد زیر پانزده سالی که در نواحی گوناگون کشور از خشکسالی در رنجند، از ۳۷ تا ۶۸ درصد متغیر میباشد. افزون بر این، ۲/۲ میلیون آواره به کمک نیازمندند و در بسیاری از استانها در طول سه فصل متوالی کاشت بارانی نباریده است. مناطقی که بیش از همه در معرض خشکسالی میباشند، در شمال اتیوپی قرار دارند.

کمبود جدی مواد غذایی در دیگر نقاط اتیوپی هم به چشم میخورد. ۵۲/۹۵۰ نفر در «باله»، ۲۷۸/۸۳۰ نفر در ناحیه «هاراگه» و ۳۵/۲۵۰ نفر در ناحیه «گوجام» به کمک‌های فوری نیازمندند؛ و میتوان به یقین پیش‌بینی کرد که ۱۲۲۰۰۰ نفر در ناحیه «سوها»، ۲۵۳۰ نفر در «آروسی» و ۷۹۸۸۰ نفر در «گموگوفا» بزودی به کمک نیاز خواهند داشت. ۱۶۵۰۴۰ نفر بادیه‌نشین ناحیهٔ «سیدامو» نیز به کمکهای جدی نیازمندند و به اینان باید شمار ۲۲۱۶۱۰ نفر آواره نواحی «گوندار»، «هاراگه»، «باله» و «سیدامو» را نیز افزود.

موزامبیک:

مناطقی که بیش از همه آسیب دیده‌اند: گازا، اینهامبان، ماپوتو، تته، زامبزیا، سوفالا، مانیکا.

تعداد افراد صدمه دیده: ۴/۷۰۰/۰۰۰.

موزامبیک در طی چهار سال گذشته با خشکسالیهای شدیدی روبرو بوده که بخصوص در سالهای ۱۹۸۲ و ۱۹۸۳ شدیدتر بوده است. در این میان استانهای *گازا*، *اینهامبان* و ماپوتو بیش از جاهای دیگر صدمه دیده‌اند. سازمان جهانی خواربار (فائو) تخمین زده است که ۴/۷ میلیون نفر و از جمله ۱/۸ میلیون در استانهای جنوبی کشور از این امر آسیب دیده‌اند. علاوه بر این استان ماپوتو در اواخر ژانویهٔ ۱۹۸۴ با گردبادی روبرو شد که بر اثر آن بیش از نیمی از مردم تمام محصول تابستانی خود را از دست دادند.

نیاز وارداتی غلات که در سالهای معمولی ۳۰۰/۰۰۰ تن بوده به ۶۰۰/۰۰۰ تن تخمین زده می‌شود.

www.KetabFarsi.com

چاد:

استانهایی که بیش از همه بر اثر خشکسالی آسیب دیده‌اند: «کانم»، «تبلیتین» و «باتا». تعداد آوارگان و نیازمندان به امداد: در «کانم» ۲۰۰،۰۰۰ تن، در «تبلیتین» ۵۰،۰۰۰ تن و در «باتا» ۵۰،۰۰۰ تن که بیشتر این افراد را زنان و کودکان تشکیل میدهند.

به دلیل هفده سال بحرانهای سیاسی داخلی، یک دهه خشکسالی، فقدان ساختار اداری لازم و شبکهٔ ضعیف ارتباطی داخلی، این کشور در آستانه فاجعه قرار گرفته است.

چاد در حال حاضر برای بقاء خود بطور کامل به کمکهای غذایی بین‌المللی نیازمند میباشد. «کمیتهٔ میان دولتی مبارزه با خشکسالی در ساحل» (CILSS) برآورد نموده که میزان کمبود مواد غذایی ضروری در چاد سالانه به ۱۵ هزار تن میرسد. وزارت بلایای طبیعی میزان کمبود مواد غذایی را بطور کلی ۱۰۷۵۵۷ تن در سال مالی ۱۹۸۴ ــ ۱۹۸۳ تخمین زده است.

زنان و کودکان قربانیان اصلی خشکسالی هستند و به دلیل کمبود آب آشامیدنی و مواد غذایی با خطر ابتلاء به بیماریهایی چون مالاریا، سل، جرب، سرخجه و عفونت‌های داخلی مواجه میباشند.

نیجر:

استانهایی که خشکسالی بیش از دیگر نواحی بدانجا آسیب رسانده: «زیندر» و «دیفا» شمار کودکانی که از اثرات خشکسالی در رنجند: ۲۳۸۰۰ تن.

نیجر که بدهیهای خارجی فراوانی دارد و مانند دیگر کشورهای منطقه «ساحل» با مشکل بارانهای نامعین دست به گریبان است. در سالهای ۱۹۸۳ و ۱۹۸۴، خشکسالی مداوم اثرات منفی فراوانی بر شمار بسیاری از مردم برجای نهاد و بویژه شرایط در زیندر و دیفا واقع در جنوب خاوری کشور بسیار ناخوشایند بود.

از سوی دیگر، برداشت محصول در نواحی دیگر نیجر نیز وضعیت متغیری داشته است گرچه مقداری ذخیره غذایی در کشور وجود دارد، با این حال شمار فراوانی از مردم در نواحی روستایی و نیمه شهری از توانایی مالی کافی برای خرید مواد غذایی، برخوردار نیستند.

مالی:

استانهایی که بیش از همه بر اثر خشکسالی آسیب دیده‌اند: تمامی نواحی واقع در منطقه ساحل (نواحی «گائو» و «تیمبوکتو»)

شمار آسیب دیدگان از خشکسالی: بر رویهم ۲،۵۰۰،۰۰۰ تن که ۱،۱۰۰،۰۰۰ تن از آنها کودکان زیر پانزده سال و پانصد هزار تن از آنها کودکان زیر پنج سال میباشند. این آمار مهاجران دیگر کشورها را شامل نمیشود، چرا که تخمین تعداد آنها دشوار است.

از سال ۱۹۶۹ تا کنون، خشکسالی مداوم به آن بخش از کشور مالی که در منطقه «ساحل» قرار دارد و دو سوم خاک این کشور را شامل میشود، صدمه زده و خشکسالی سهمگین ۱۹۶۸ ــ ۱۹۷۴ که در سال ۱۹۷۳ به اوج خود رسید، شمار احشام را بسیار کاهش داد. در سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۸ بهبودی در وضع پدید آمد، اما از سال ۱۹۸۰، اوج‌گیری دوباره خشکسالی سبب کاهش تولید فرآوردهای خوراکی و تعداد احشام گشته است.

در سال ۱۹۸۳ شرایط رو به وخامت گذاشت. میزان بارندگی هیچگاه تا این حد پایین نبوده، سطح آب رودخانه‌ها به پایین‌ترین مقدار خود در صد سال گذشته رسیده و بیشتر دریاچه‌ها خشک شده‌اند.

بسیاری از نقاط پرآبی که با هجوم مهاجران و بادیه نشینان روبرو گشته‌اند، به هیچ‌وجه توانایی رفع نیازهای مردم را ندارند و بدین ترتیب زمینه برای گسترش بیماریهای واگیر و پوستی بویژه در میان کودکان بشدت افزایش یافته و کمبود تسهیلات بهداشتی و اجتماعی، سختی اوضاع را دو چندان کرده است.

در صورتی که اقدامات لازم برای مبارزه با شرایط نامناسب بهداشتی و نیز سوء تغذیه صورت نگیرد، بیم آن میرود تا بار دیگر فاجعه سال ۱۹۷۳ که در جریان آن نود درصد کودکان اسکان داده شده در اردوگاهها به هلاکت رسیدند، تکرار شود.

متون بالا از نشریه «آینه اندیشه‌ها» وابسته به سازمان «یونیسف» گزیده شده‌اند. بارجوع به مطبوعات می‌توان دریافت که آمار جدیدتر مربوط به افراد آسیب دیده از خشکسالی اکنون بیشتر شده و برای مثال شماری از مقامات برآورد می‌کنند که تعداد این گونه افراد در اتیوپی به هفت میلیون تن رسیده است.

سنگال:

استانهایی که خشکسالی بیش از همه به آنها آسیب رسانده: ناحیه رودخانه، نواحی شمالی و نواحی «لوگا» و «لینگوئره»

شمار کسانی که از اثرات خشکسالی در رنجند: ۱/۱۰۰/۰۰۰ نفر می‌باشد که از آن میان ۵۰۰/۰۰۰ هزار تن را کودکان و زنان باردار و مادر تشکیل میدهند.

در پانزده سال گذشته و بویژه هفت سال اخیر خشکسالی دهشتناکی سنگال را فراگرفته که بر وضع مردم و اقتصاد کشور آثار منفی گسترده‌ای برجای نهاده است و این وضع کشاورزان و بادیه‌نشینان را به شهرهایی رانده که به هیچ‌وجه توانایی پذیرایی از آنها را ندارند.

در سال ۱۹۸۳، فصل بارانی بسیار اندک مدت بود و برداشت سال ۱۹۸۴ ــ ۱۹۸۳ حدود نصف میزان لازم برای مصرف مردم تخمین زده شد. تنها کمبود ذرت تا حدود سیصد و هفتاد هزار تن برآورد گشته است.

آنگولا:

استانهایی که خشکسالی بیش از همه به آنها آسیب وارد ساخته: استانهای مرکزی و جنوبی شمار افرادی که از خشکسالی در رنجند و یا وادار به کوچ کردن شده‌اند: یک ۱/۰۰۰/۰۰۰ تن.

در استانهای جنوبی و مرکزی، خشکسالی در سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۲ ادامه داشت که بیش از ۲۶۰/۰۰۰ نفر از اثرات منفی آن آسیب دیده‌اند هشتاد درصد این رقم را زنان و کودکان تشکیل میدهند.

ادامهٔ فصل خشک سبب کاهش تولید فرآورده‌های غذایی شده و نیز پایین رفتن قیمت نفت، قهوه و الماس در بازارهای جهانی درآمدهای ارزی را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش داده است که پی‌آمد آن تقلیل قدرت خرید دولت و کمبود مواد غذایی میباشد. افزون بر وضع وخیم اقتصادی، بحرانهای سیاسی و نظامی سبب مهاجرت شمار بسیاری از مردم گشته و بارانهای شدید فوریه و مارس ۱۹۸۴ نیز موجب بدتر شدن وضع خطوط ارتباطی، مسکن، بهداشت و برداشت محصولات گشته، چرا که باران همه بذرها را شسته و گیاهان تازه روئیده را نابود ساخته است.

در حال حاضر، یک سوم کودکان آنگولایی پیش از سن پنج سالگی از دنیا میروند.

www.KetabFarsi.com

تهدیدات ناشی از پیشروی صحرا

نوشتهٔ محمد اسکوری

در طول بیست سال گذشته، روند صحرایی شدن سرزمینهای واقع در حاشیه ناحیه «صحرا» و عوامل مؤثر بر آن موجب پدید آمدن تغییرات ژرفی شده است. افزون بر وجود خشکسالی، این سرزمینها با دشواری‌های متعددی در رابطه با تغییرات اجتماعی ــ اقتصادی و اکولوژیک منطقه دست به گریبان هستند که دشواریهای کشورهای واقع در حاشیه صحرا را دو چندان نموده‌اند.

گرچه آگاهیهای علمی درباره محیط های کمابیش صحرایی پیشرفت بسیاری نموده، با این حال هنوز اقدامات گسترده‌ای در رابطه با دست‌یابی به راه‌حلهای عملی که در موقعیت ویژه اجتماعی ــ اقتصادی و اکولوژیک منطقه کارساز هستند، باقی است.

بدین ترتیب پژوهشهای مربوط به این اقدامات، نه تنها باید در راستای بهبود روشهای بهره‌برداری از منابع طبیعی گام بردارند، بلکه باید به ویژگیهای این منابع در رابطه با پیشرفت‌های تکنولوژیک و نیز دگرگونیهای اجتماعی ــ اقتصادی توجه نشان دهند.

با توجه به حقایق ذکر شده، سازمان یونسکو یک برنامه گسترده بین‌المللی تحت عنوان «انسان و بیوسفر» به اجرا درآورد. هدف اصلی این برنامه که عملیات اجرایی آن از سال ۱۹۷۰ آغاز گشت، دربرانگیختن کوششها جهت پژوهش در محیط های طبیعی و مطالعه نقش اثرگذار انسان بر منابع طبیعی به منظور تعیین شایسته‌ترین روشهای بهره‌برداری از این منابع، خلاصه میشود.

این برنامه افزون بر بهبود روشهای ذکر شده، گامهایی در راستای اجرای پروژه‌های راهبردی و پژوهشی، آموزشی و ارائه شناختی از فعالیت‌ها و یافتن رابطه‌ای تنگاتنگ با افراد فعال در این برنامه‌ها، پژوهشگران و نیز آموزش کارگران و مدیران مربوطه برداشته است.

در جریان ترتیب دادن اجلاسی ویژه در ماههای آوریل و می ۱۹۸۴ در شهر «نایروبی» به منظور ارزیابی کلی «طرح اقدام» در زمینه مبارزه با روند صحرایی شدن از یونسکو خواسته شد که بررسیهای انجام شده در مورد کشورهای نیجر، شیلی و تونس را که در اصل در ۱۹۷۷ و برای کنفرانس سازمان ملل در زمینهٔ روند صحرایی شدن صورت گرفته بود روزآمد کند و با نتایج تحقیقات جدیدتر منطبق سازد.

سالانه بیست و یک میلیون هکتار زمین که زمانی حاصلخیز بوده به سرزمینهای غیرقابل استفاده از نظر کشاورزی بدل می‌گردد و در همان حال شش میلیون هکتار نیز بکلی به منطقه صحرایی مبدل می‌شود. در این عکس، دهکدهٔ متروک «دوز» واقع در تونس دیده می‌شود که تقریباً بطور کامل در میان شنزار فرو رفته است.

www.KetabFarsi.com

Photo Amos Schliack ©ANA, Paris

مطالعات یونسکو درباره کشور نیجر، نمونه‌ای عملی از روشهای اجرایی طرح «انسان و بیوسفر» را عرضه میکند.

بر پایه این مطالعات، آشکار شده که دو عامل مؤثر بر روند صحرایی شدن، یعنی خشکسالی ممتد و اثر منفی انسان و حیوان بر طبیعت، هر یک به نوعی اثر قطعی بر این فرایند دارند. اما از سوی دیگر وجود این روند در نواحی کم جمعیت نشان می‌دهد که علت اصلی همانا کمبود باران است. دلایل بسیاری وجود دارد که اگر در سال ۱۹۷۰، تمرکز بیش از اندازه انسان و حیوان و فشار بیش از اندازه آنها بر محیط های طبیعی وجود نمیداشت، بی‌شک مشکلات کنونی هرگز چنین ابعادی نمی‌یافتند. بلکه تنها به شکل محلی از خود اثری منفی برجای میگذارند.

در سال ۱۹۸۳، گرچه میزان بارندگی به بالاترین سطح خود از سال ۱۹۷۷ رسید، با این حال پوشش گیاهی مناطق مورد بررسی هیچگاه نتوانست چه از نظر کیفی و چه از نظر کمی، وضع پیش از دوران خشکسالی را بازیابند. دلیل چنین وضعیتی را باید در این حقیقت جستجو نمود که بارندگی در آن سالها هرگز آنچنان گسترده و فراگیر نبود تا کمبود آب ناشی از خشکسالی را جبران نماید و همچنین حضور شمار بسیاری از مردم و احشام در نواحی پر آب، امکان هر نوع بهره‌برداری از این بارندگیها را از میان برد. به هنگام آغاز بحران در دهه ۱۹۷۰، ساکنان مناطق قحطی‌زده دست به کوچ جمعی زدند و احشام فراوانی نیز به دلیل نبود علوفه از میان رفتند. اما بتدریج این وضع تغییر یافت و گله‌های دیگری جای احشام نابود شده را گرفتند ولی جایگزینی هیچگاه بدان اندازه نبود که شمار نابود شده رمه‌ها را جبران سازد.

در این میان باید به مسئولیت انسان اشاره کرد که اعمالش می‌تواند تأثیرات منفی ناشی از آب و هوا را تشدید کند. با اینهمه اعمال انسان در از میان بردن پوشش گیاهی از طریق بریدن درختان، چراندن احشام و حتی آتش زدن بوته‌ها هرگز به پای تأثیر ناشی از آب و هوای نامناسب نمی‌رسد و همچنان در سطحی محدود باقی می‌ماند. تأثیرات ناشی از بدی آب و هوا در صورت عدم وجود انسان، گله‌ها و کشاورزی، بی‌شک جز مناطق پرجمعیت، در دیگر نقاط دقیقاً به همین شدت می‌بود. چنانکه برغم خورده شدن برگهای بوته «کامیفورای آفریقایی» توسط بز و شتر، عامل اساسی نابودی آنرا باید خشکسالی ممتد و باد دانست. از سوی دیگر قطع روزافزون درختان به منظور تأمین ذغال نیز بر این فرایند اثر منفی بزرگی دارد، اما هرگز نمی‌تواند جدا از آب و هوا چنین تأثیری برجای گذارد.

در کنیا، گروهی از بزها که بوی آب به مشامشان خورده بسرعت به سوی محل آن می‌دوند. کنیا از سرزمینهایی است که سخت از چرای بیش از اندازه احشام آسیب دیده است.

هم اکنون مهمترین نگرانی در مورد آینده کاهش حجم پوشش گیاهی است. در صورتی که زمین دارای پوشش گیاهی کافی و مناسب نباشد، اثرات منفی خورشید، آب و باد بزودی آشکار خواهند گشت. همچنین فقدان گیاهان سبب کاهش رطوبت و از میان رفتن زنجیره‌ای خواهد شد که سبب حفظ محیط بیولوژیک میگردد. از سوی دیگر این امر برهنگی خاک و بی‌دفاع ماندن آن در برابر وزش باد را در پی خواهد داشت.

امروزه زمینهای برهنه بیش از هر زمان دیگر به چشم میخورند و افزون بر آن، فرسایش باد بر سرزمینهای بیشتری اثر گذارده و بیش از پیش مانع رشد گیاهان میشود. وزش بادهای تند و روان شدن ماسه‌ها به دنبال آن نشانه‌هایی آشکار از روند خراب شدن محیط میباشند.

به عنوان واپسین تجزیه و تحلیل، پاسخ به این پرسش که «آیا از سال ۱۹۷۷ تاکنون روند اسیدی شدن در بخش شمال باختری نیجر کاهش یا افزایش یافته است» سخت دشوار مینماید. حقیقت اینجاست که با توجه به محل جغرافیایی ناحیه و یا عوامل گوناگون، پاسخ به پرسش متغیر است و همین عامل هر نوع پاسخی را با پیچیدگی روبرو میسازد. برای مثال، میزان رشد بوته‌ها هرگز به رشد درختان شبیه نیست و یا رشد گیاهان بر روی خاک ماسه‌ای به اندازه رشد همان گیاهان بر خاکهای آهکی نمیباشد. بدین ترتیب آشکار میگردد که سخن گفتن درباره رویدادهای سال ۱۹۸۴ در رابطه با کاهش یا افزایش روند صحرایی شدن سخت دشوار مینماید، اما در همان حال عوامل مؤثر در این روند به خوبی آشکارند و براساس آنها میتوان استراتژی آینده را تعیین نمود.

پژوهشهای انجام یافته در نیجر به خوبی آشکار میسازند که برغم شرایط نامناسب آب و هوایی، پوششهای طبیعی گیاهی در این منطقه توانایی دوباره رستن را دارند و اگر فشارهای انسانی و حیوانی از حد معینی که در ظرفیت این پوششهاست درنگذرند توانایی فوق دوچندان خواهد شد. ناحیه‌ای که پژوهشهای یاد شده در آن انجام یافته، به اندازه کافی گسترده است که بتوان نتایج بدست آمده را به دیگر نواحی ساحل نیز تعمیم داد. ■

محمد اسکوری، از متخصصان برنامه در ادارهٔ علوم اکولوژیک سازمان ملل متحد، اسکوری که خود نیز به کشاورزی اشتغال دارد، در زمینهٔ مسائل مربوط به مناطق خشک کارشناس است.

این مقاله از پژوهش مفصل‌تری از مجلهٔ طبیعت و منابع طبیعی، جلد بیستم شماره یک، مورخ ژانویه ــ مارس ۱۹۸۴، از انتشارات یونسکو، اقتباس گردیده است.

استخراج آب فسیل شده

نوشتهٔ ژان مارگات و کمال سعد

در ژرفنای زمین، هزاران سال است که مقدار فراوانی آب حیات‌بخش در لابلای لایه‌های سنگی خفته و لایه‌های سنگی را به حوضه‌های پهناوری از سنگهای رسوبی بدل ساخته است.

بخش بزرگی از این آبهای زیرزمینی در طول قرن نوزدهم شناخته شده‌اند اما تنها در شماری از کشورها، در چند دههٔ اخیر مورد استفاده گسترده قرار گرفته‌اند.

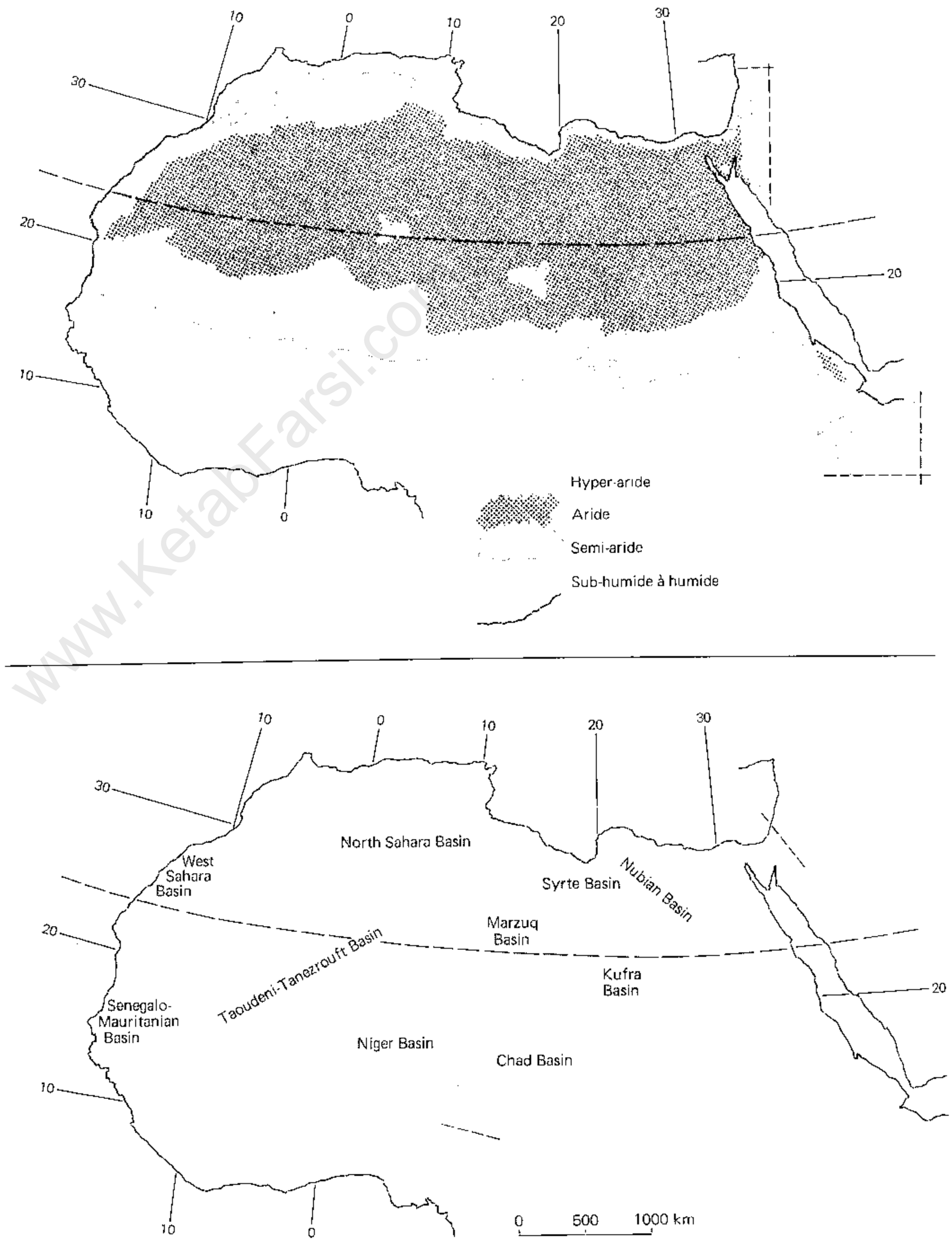
البته در سرزمینهای خشک این آبهای زیرزمینی از اهمیت فراوانی برخوردارند و حتی گاه تنها منبع آب قابل دسترس به شمار می‌روند. خوشبختانه وجود آبهای زیرزمینی در لایه‌های زیرین در بسیاری از سرزمینهای خشک به اثبات رسیده است. برای نمونه این موقعیت درباره منطقه صحرایی عظیمی که از اقیانوس اطلس تا خلیج فارس امتداد دارد و تمامی شمال آفریقا (ناحیه موسوم به صحرا) و شبه جزیرهٔ عربستان را پوشانده، صادق است.

بدین ترتیب مهمترین مسئله‌ای که کشورهای واقع در ناحیه یاد شده با آن روبرو بودند، بهبود تکنیک‌های لازم برای پژوهش و استخراج آبهای زیرزمینی شمرده میشد. پس چاه‌های آب بیشتر و بیشتری حفر گشتند و استخراج آب این حوضه‌ها بتدریج ابعاد گسترده‌ای یافت.

اما از دیگر سوی، گسترش بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی، کاهش قابل پیش‌بینی سطح آب را به دنبال داشت و در شماری از نواحی، پس از چندی بازدهی چاه‌های آب به حداقل رسید و آشکار شد که به منظور جلوگیری از ادامهٔ این روند ناخوشایند، به برنامه‌ریزیهای درازمدت براساس یک استراتژی از پیش تعیین گشته برای هر یک از حوضه‌ها نیاز است.

پژوهشهای انجام شده در شماری از کشورها نشان دادند که آب ذخیره شده در لایه‌های زیرین زمین، پس از بهره‌برداری جایگزین نخواهد شد. از این رو پژوهشگران دریافتند که استفاده از آبهای زیرزمینی باید با روشهای ویژه‌ای صورت پذیرد. نمونه‌ای از این پژوهشها را می‌توان در پروژه تحقیقاتی یونسکو درباره منابع آبی صحرای شمالی یافت.

در بسیاری از موارد، منابع آب زیرزمینی نادری را می‌توان یافت که به چرخه طبیعی آب وابستگی نداشته باشند. اما آب در لایه‌های گوناگون زیرزمین سرعت سیر متفاوتی دارد و همچنین فاصله‌های طی شده توسط آن نیز ممکن است بسیار طولانی باشد. در جایی که آب بایستی با سرعت چند متر در سال، منطقه‌ای به گستردگی صدها و یا شاید هزاران کیلومتر را بپوشاند، بی‌شک توقف آن در ژرفای زمین، دهها و یا صدها هزار سال به درازا خواهد کشید. ◄



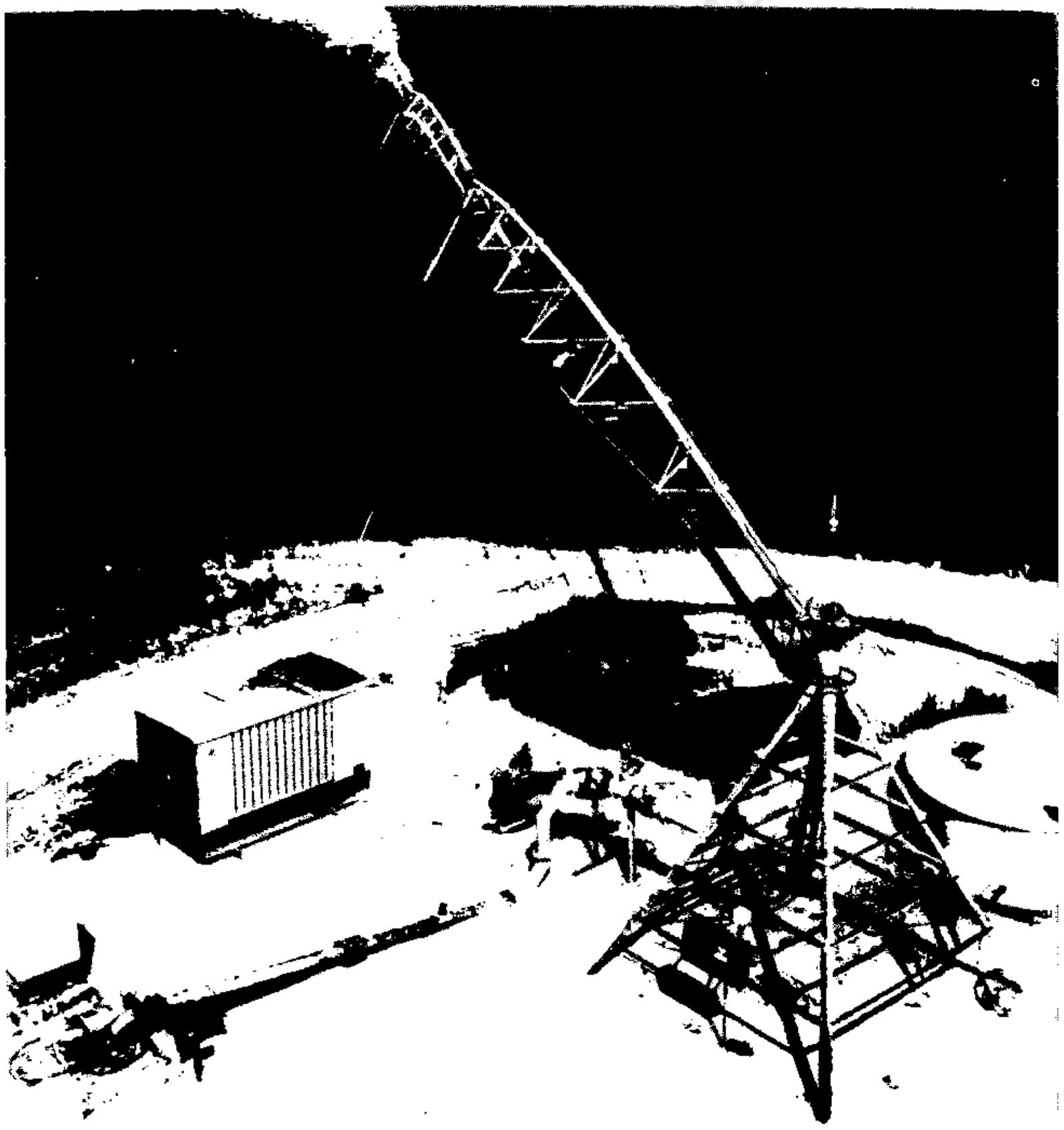
ماخذ: نقشه گسترش جهانی مناطق خشک ــ وابسته به یونسکو ــ ۱۹۷۷.

بالا: مناطق خشک شمال آفریقا
پائین: محل جغرافیایی حوضه‌های رسوبی که حاوی منابع آب زیرزمینی هستند.

www.KetabFarsi.com

همانگونه که در این عکس جالب هوایی که از یک سیستم آبیاری مدور در آفریقای شمالی برداشته شده، دیده می‌شود، استخراج آب از لایه‌های واقع در ژرفای بسیار زمین، موجب بدل گشتن مناطق صحرایی به زمینهای کشاورزی می‌گردد. در ناحیه «سریر» واقع در جماهیر عربی لیبی، ۵۰۰ چاه آب حفر شده و ۵۰/۰۰۰ هکتار زمین آماده زراعت گشته‌اند.

همانگونه که در این عکس دیده می‌شود، ابزار ویژه آبپاشی که بر روی چاه آب قرار گرفته، با چرخیدن بر روی یک محور ویژه، به آبیاری زمین مشغول است. این ابزار آبپاش عظیم‌الجثه را می‌توان بنا به سرعت دلخواه چرخاند و منطقه‌ای به وسعت هشتاد هکتار را آبیاری نمود.



◀ اما این بدان معنا نیست که آب «فسیل» شده، آنگونه که آب‌شناسان آن را می‌نامند، به حال راکد باقی میماند و یا در چنان ژرفایی از زمین، دیگر جایگزین نخواهد شد، بلکه دشواری در این نکته نهفته است که روند جایگزینی بسیار به کندی انجام می‌پذیرد.

همانگونه که گفته شد غیرقابل جایگزین دانستن منابع آب زیرزمینی نادرست می‌باشد و غیرقابل استفاده بودن آن به دلیل زمان بسیار طولانی لازم برای جایگزینی دوباره است که سبب می‌شود این آب را جایگزین ناپذیر بنامند. در چرخه طبیعی، آب استخراج شده هرگز از میان نمی‌رود بلکه تنها به مکانی دیگر گسیل می‌شود و یا شکلش دگرگون می‌گردد.

در این میان بهره‌برداری پی‌درپی از منابع آب زیرزمینی، به احتمال زیاد سبب دگرگونی در ساختمان محلی زمین چون بهم فشردگی خاک و یا افزایش آب شور در قشرهای زیرین می‌گردد. بدین ترتیب استفاده از آبهای زیرزمینی را میتوان با استخراج سنگهای معدن همگون دانست.

استخراج از «معادن آب» که همان بهره‌برداری از آب موجود در لایه‌های زیرزمینی می‌باشد، امروزه در بسیاری از کشورهای واقع در سرزمینهای خشک عملی شده است و با این شیوه بخش بزرگی از آب موردنیاز این کشورها تأمین گشته است.

در سرزمینهای خشک چون آفریقا و خاورمیانه مبادرت به چنین شیوه‌هایی بسرعت افزایش یافته‌اند. برای نمونه میتوان از کشورهای الجزایر، تونس، مصر و جماهیر عربی لیبی نام برد.

هم اکنون، گفتگو بر سر مسئله بهره‌برداری یا عدم بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی که در صورت استفاده به تهی شدن لایه‌های زیرین زمین از آب خواهد انجامید، چندان سودبخش نیست، چرا که در طول سالهای گذشته این بهره‌برداری به واقعیتی عینی بدل گشته است.

در استخراج سنجیده آب از لایه‌های زیرین زمین، به مانند استخراج از هر معدن دیگر، نخستین دشواری ارزیابی میزان آبی است که می‌توان از یک منبع استخراج نمود، با توجه به اثراتی که این استخراج در درازمدت بر کیفیت منبع آب می‌گذارد. همچنین از آنجا که منابع آب زیرزمینی اغلب متحرک هستند، بهره‌برداری از آنها به مراتب از استخراج سنگهای معدنی ایستا، دشوارتر می‌باشد.

افزون بر این، با افزایش بهره‌برداری و پایین رفتن سطح آب، هزینه استخراج نیز افزایش می‌یابد. به ویژه آنکه بهره‌برداری گسترده از آبهای زیرزمینی سبب به هم فشردگی لایه‌های زیرین و در نتیجه کاهش بازدهی چاه می‌گردد.

زیانهای ناشی از چنین استخراجی در درازمدت را بایستی با هوشیاری ارزیابی کرد، زیرا گرچه یک یا دو نسل از مزایای این روش بهره می‌برند اما نسلهای آینده با زیانهای جبران‌ناپذیر روبرو خواهند شد. از این رو باید میان بهره‌برداری گسترده از منابع زیرزمینی آب که سبب بهبود وضع اجتماعی ــ اقتصادی و پیشرفت نسل کنونی خواهد گشت و یا افزایش بهره‌برداری در طول زمانی به نسبت طولانی که بر پایهٔ سیاست اقتصادی متفاوتی برنامه‌ریزی شده، یکی را بر گزید.

همچنین روشهای دیگری را نیز برای تأمین آب باید در نظر گرفت. برای مثال میتوان به انباشتن مجدد لایه‌های زیرین زمین از آب بدست آمده از نمک‌زدایی آب دریا، اشاره نمود. (هم اکنون در قطر این روش در مورد لایه‌های ژرف زمین به اجرا در می‌آید.) روش دیگر بیشتر به بستن چند معدن به منظور استفاده بهتر از معادن دیگر شبیه است و بر اساس آن بایستی شماری از جمعیت مصرف کننده آب را به منطقه پر آب‌تری گسیل داشت و یا دست کم مصرف آب را کاهش داد. همچنین از آب بدست آمده از منابع زیرزمینی در مصارف کشاورزی بهره برد. (در بخش بزرگی از ایالت آریزونای ایالات متحده امریکا این روش به کار می‌رود.) آیا بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی را باید تشویق و یا نکوهش کرد؟

در عمل این بهره‌برداری آنچنان گستردگی یافته که بر همهٔ سنجشها و نظرگاههای مخالف پیشی گرفته است و آنچه مسئولان با آن روبرو هستند تنها به سهولت بخشیدن به استخراج و یا حداکثر متعادل کردن این روند، محدود میشود. ■

منابع آبی زیرزمینی در مناطق صحرایی در ژرفای ۵۰ تا ۱۵۰۰ متر یافت می‌گردند. در این عکس استخراج موفقیت آمیز آب «فسیل» شده بدنبال عملیات حفاری در عربستان سعودی دیده می‌شود.

ژان مارگات: آب‌شناس فرانسوی که در اداره پژوهشهای زمین‌شناسی واقع در «مینیرس» اورلئان به کار اشتغال دارد.

کمال ف. سعد: کارشناس آب که در اداره محلی علوم و تکنولوژی در کشورهای عربی وابسته به یونسکو به کار اشتغال دارد.

این مقاله از نوشتهٔ طولانی‌تری که در جلد بیستم، شماره دوم نشریه «طبیعت و منابع طبیعی» وابسته به یونسکو در تاریخ آوریل ــ ژوئن ۱۹۸۴ به چاپ رسیده، اقتباس شده است.

www.KetabFarsi.com

حفاظت از باارزش‌ترین ثروت طبیعی جهان

امروزه نزدیک به دو میلیارد مرد، زن و کودک که نیمی از جمعیت جهان را تشکیل میدهند، از دسترسی آسان به آب خالص و شیرین محرومند. در نواحی روستایی که وضع به مراتب وخیم‌تر است، تنها بیست و نه درصد مردم به منابع تأمین آب دسترسی دارند و تعداد کسانی که از تأسیسات بهداشتی استفاده میکنند، حتی به سیزده درصد نیز نمیرسد.

حقیقت اینجاست که آب آشامیدنی برای زندگی، بهداشت و حیاتی سازنده یک امر لازم بشمار میرود و بی وجود این ماده حیاتی هم انسان و هم حیوانات ضعیف شده و سرانجام نابود خواهند گشت. آب شیرین گیاهان را سیراب می‌نماید، محیط زندگی ماهیها و دیگر آبزیان را فراهم میکند و کشاورزی را ممکن میسازد. شماری از صنایع به آب وابسته‌اند و حمل و نقل بر روی رودها و دریاچه‌ها بی‌وجود آن ممکن نیست. سازمان ملل متحد به منظور ایجاد شناخت در زمینه اهمیت آب شیرین و نیاز به تأسیسات بهداشتی مربوط به آب، دهه ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۰ را «دهه جهانی تأمین و بهداشتی نمودن آب آشامیدنی» نامیده است. بی‌آبی و حتی گاه وجود آب برای بشریت دشواریهای بسیاری را پدید می‌آورد. برپایه تخمین‌های سازمان بهداشت جهانی، هشتاد درصد بیماریهایی که گریبان انسان را میگیرند، مستقیماً با آب در ارتباط هستند. برای مثال، چهارصد میلیون تن از بیماری «گاسترو انتریتیس، دویست میلیون تن از «شیستو سومیاسیس» و نزدیک به سی میلیون تن از «اونچو سرکویس» رنج میبرند که همگی بوسیله آب به بدن منتقل میگردند. گفته میشود که اگر آب آشامیدنی در اختیار همه انسانها بود، بی‌شک با از میان رفتن بیماری اسهال، درصد مرگ و میر کودکان به نصف کاهش مییافت.

افراد بیمار هیچگاه قادر به ادامه یک زیست سازنده نیستند. اما در میان افراد سالم هم، شمار بسیاری یافت میشوند که بخش بزرگی از ساعات عمر خود را بدلیل جستجوی ◀

Photo David Burnett ©Contact Press Images, Paris

◀ آب، بیهوده از دست میدهند. چنانکه در کشورهای در حال رشد، زنان و کودکان اغلب ناچارند که هر روز مسافت طولانی را برای یافتن آب بپیمایند. برای مثال در یک دهکده واقع در کشور «بوکینا فاسو» (سابقاً ولتای علیا)، مادران باید روزانه دو یا سه ساعت از وقت خود را صرف یافتن جویبار یا یک حوضه آبی کنند و سپس در حالیکه ظرفی سفالی مملو از آب پرارزش به وزن بیست و پنج کیلوگرم را بر روی سر حمل میکنند، به دهکده خویش باز میگردند. حتی در برخی از کشورهای در حال رشد زاغه‌نشینان اطراف شهرها گاه مجبورند که ده درصد از درآمد خود را صرف خرید آب مورد نیاز نمایند.

در همان حال که کمبود آب، یکی از بزرگترین مشکلات اکثر مردم جهان را تشکیل میدهد، فزونی بیش از اندازه آن نیز ممکن است زیانبار باشد. چنانکه هر ساله جریان سیل بسیاری از دهکده‌ها را از میان میبرد و محصولات کشاورزی را نابود میسازد. امواج ناشی از مد دریا نیز اغلب باعث صدمه خوردن دهکده‌های ساحلی میگردد.

همه دشواریهای یاد شده ریشه در درک نادرست انسان از شیوه‌های گوناگون جنبش آب بر روی زمین و در درون آن دارد. آبی که بوسیله باران در نقاط مختلف ذخیره میشود و سپس بار دیگر بر اثر عمل تبخیر به آسمانها باز میگردد.

شمار دیگری از دشواریها ناشی از استفاده نادرست انسان از منابع آبی زمین و یا مدیریت ناشایسته در بهره‌گیری از این منابع میباشد. آلودگی و یا سنگینی آبهای زیرزمینی نیز مشکلاتی هستند که همه جهانیان با آنها روبرویند. همچنین تجمع بیش از اندازه انسانها در سواحل اقیانوسها نیز که محل زندگی بیش از دو سوم ساکنان زمین میباشد، موجب وارد آمدن فشارهای گسترده‌ای بر محیط گشته است.

اگر در آینده اقداماتی در جهت بهبود وضع مدیریت بر بهره‌وری از آب این منبع طبیعی قابل دسترس در سراسر جهان صورت نگیرد، بی‌شک مشکلات مربوط به آب آشامیدنی دو چندان خواهد شد. برنامه‌ها و طرح‌های یونسکو بیشتر بر این موضوع تکیه دارند و هدفشان افزایش دانش علمی و فنی، آموزش پرسنل مورد نیاز، بنیان نهادن مؤسسات آموزشی و پژوهشی و تشویق مردم به حفاظت از منابع آبی و کوشش برای بالا بردن کیفیت این منابع میباشد.

برنامه‌های یونسکو همچنین هم با منابع آب شیرین و هم با دریاهای آزاد جهان در ارتباط است. اما به دلیل گستردگی نظرگاههای موجود در این موارد، در این شماره «پیام» تنها به مباحثی که به دشواریهای عمده مربوط به بهبود و مدیریت صحیح بر منابع آب شیرین پیوند دارد، اشاره میگردد.

برخورد سازمان یونسکو با مشکلات مربوط به آب به سال ۱۹۵۰ باز میگردد. در آن سال برنامه‌ای پژوهشی در مورد مناطق خشک جهان آغاز گشت که بیشتر بر مسئله آب‌شناسی این مناطق تکیه داشت. اما تا سال ۱۹۶۵، برغم همه تلاشهای یونسکو، دشواریهای مربوط به آب جهان روزافزونتر شده بود. در چنین هنگامه‌ای رشد سریع جمعیت، افزایش کشت آبی و نیز پیشرفت صنایع چنان فشار محیطی را فراهم آوردند که سرانجام ملت‌ها دریافتند دیگر نمیتوان مانند گذشته و بی‌هیچ توجه از منابع آبی استفاده کرد و آنها را به هدر داد. بدین ترتیب نیاز به اجرای یک سیاست بنیادی و درست در زمینه مدیریت بر منابع آبی بخوبی احساس میشد.

به همین دلایل بود که سازمان یونسکو نخستین برنامه جهانی مطالعات مربوط به چرخه هیدرولوژیک را به نام «دهه جهانی آب‌شناسی» به اجرا گذارد. این برنامه که درجریان اجرای آن بیش از یکصد کشور جهان همکاریهای گسترده‌ای نمودند، اثر ژرفی بر شناخت مردم از چگونگی فرآیند چرخه آب در طبیعت، ارزیابی منابع زمینی و زیرزمینی آبی و بهره‌برداری صحیح از آب، داشت.

کنفرانس عمومی یونسکو، در سال ۱۹۷۴ و بدنبال بررسی دوباره این نتایج و ارزیابی ضرورت ادامه همکاری کشورهای جهان، برنامه دراز مدت «طرح جهانی آب‌شناسی» را به اجرا درآورد. هدف از این طرح، بهبود ریشه‌های علمی مدیریت صحیح بر منابع آبی میباشد و کیفیت و نیز کمیت در آن نقشی کلیدی دارند. بر پایه طرح فوق تلاشهای گسترده‌ای در راستای یافتن راه حل برای مشکلات آبی کشورهای گوناگونی که از دیدگاه جغرافیایی و نیز پیشرفت‌های فنی و اقتصادی با یکدیگر همگون نیستند، انجام میگردد و نیز اقداماتی در جهت اجرای برنامه مربوط به آب شیرین یونسکو به اجرا در خواهد آمد.

طرح جهانی آب‌شناسی توسط کمیته‌های بین‌المللی و مراکز ملی که نمایندگان دولت‌های گوناگون در آنها عضویت دارند، اجرا میشود. تا پایان سال ۱۹۸۳، یکصد و یک کشور عضو یونسکو کمیته‌های ملی خویش را بنیان نهاده و درسی و یک کشور دیگر نیز مراکز ملی بنیان یافته بود. بدین ترتیب، یکصد و سی و دو کشور عضو، در طرح یاد شده شرکت نمودند و نیز در مارس ۱۹۸۴، شورای دولت‌های عضو طرح جهانی آب‌شناسی در پاریس سومین مرحله برنامه را تحت عنوان «طرح بین‌المللی آب‌شناسی ــ شماره ۳» تصویب نمود.

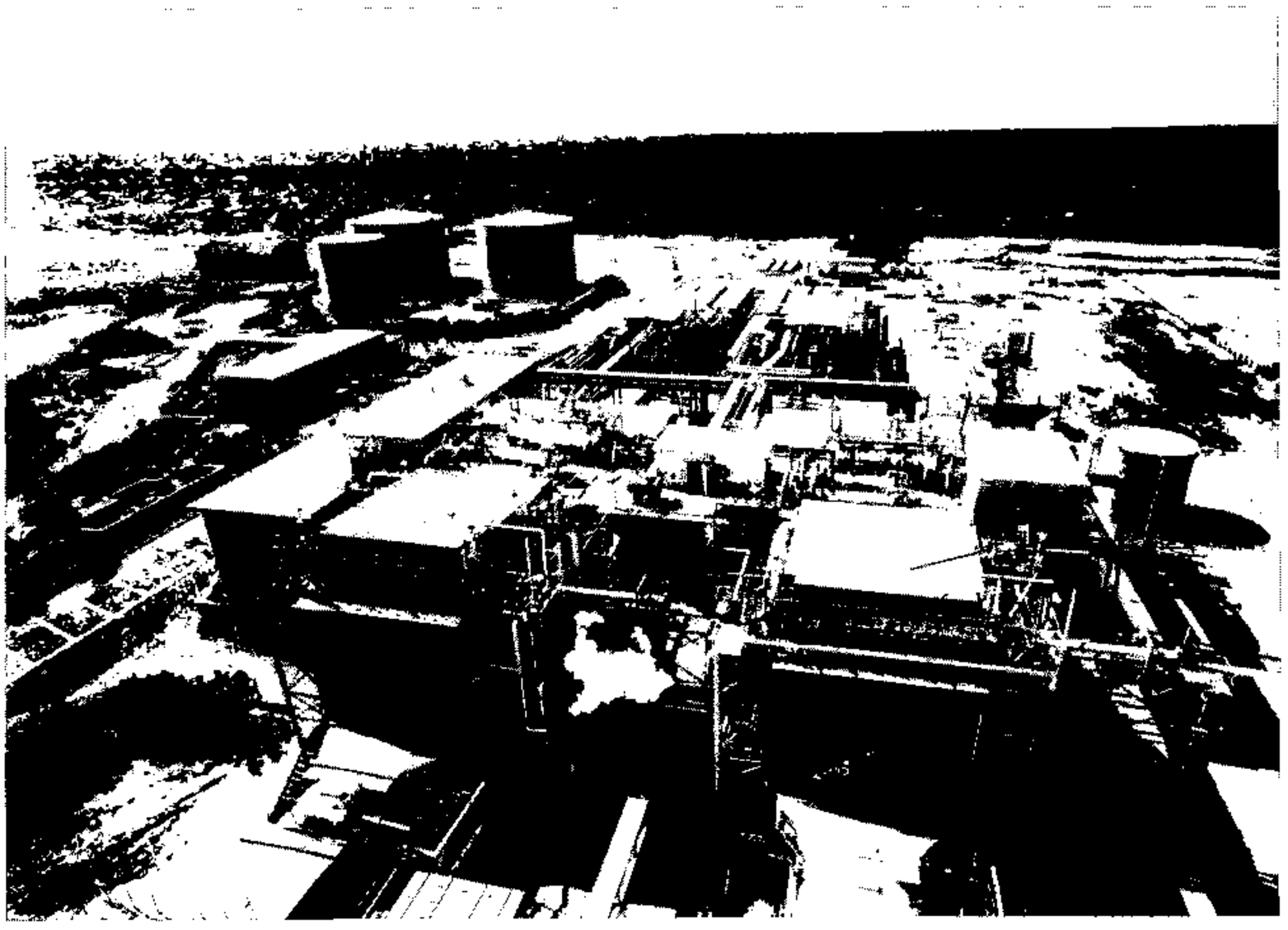
این طرح جدید شامل هجده سرفصل کلی است. این سرفصل‌ها از ارزیابی نقش برف و یخ بر چرخه آب تا گردآوری آگاهیهای مربوط به تغییرات آب و هوایی مانند خشکسالی، سیل‌های مخرب و نیز مطالعات و روشهای نوین بررسی منابع آبی توسط ماهواره‌ها را در بر میگیرد.

از همان نخستین گامهای طرح جهانی آب‌شناسی، تأکید بسیاری بر مسأله آموزش شد و در دوره پنج سال ۱۹۸۰ ـ ۱۹۷۵ نزدیک به یکهزار و پانصد کارشناس در دوره‌های تعیین گشته از سوی سازمان یونسکو شرکت کردند. در سالهای ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۳ نیز بیش از ششصد کارشناس علوم آبی از کشورهای در حال رشد، آموزشهای پیشرفته‌ای را زیر نظر یونسکو گذراندند.

در این میان بدلیل تغییر در دوره‌های زمانی مربوط به بودجه یونسکو که به دلیل هماهنگی با دیگر ارگانهای سازمان ملل متحد صورت گرفت، مرحله دوم این طرح تنها در دوره سالهای ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۳ گسترش یافت و اکنون این طرح به دلیل کوشش برای همنوایی با برنامه‌های درازمدت یونسکو در مرحله‌های شش ساله به اجرا در می‌آید. طرح سوم که از سال ۱۹۸۴ آغاز گشته تا سال ۱۹۸۹ ادامه خواهد یافت.

اقدامات عملی:

مرحله سوم طرح بین‌المللی آب‌شناسی برغم ادامه کوششهای کنونی در زمینه علوم آب‌شناسی سنتی، تأکید بیشتری بر اقدامات عملی مربوط به آگاهیهای علمی و مدیریت



نمک‌زدایی: در چند سال گذشته عمل جدا نمودن نمکها و دیگر مواد معدنی از آب دریاها و استفاده از این آب تصفیه شده جهت مصارف صنعتی و آشامیدنی در ابعاد کوچکی انجام یافته است. همزمان با افزایش نیاز به آب تصفیه شده و نیز بهبود تکنیکهای مربوط به این امر و برغم هزینه‌های بسیار سنگین، مراکز نمک زدایی بزرگتری در دست ساختمان می‌باشند. در این عکس یک مرکز نمک‌زدایی در شهر «جده» واقع در عربستان سعودی دیده می‌شود.

یک خانواده نمونه با پنج فرزند معمولاً روزانه به چهل لیتر آب برای ادامه بقاء و دویست لیتر آب برای حفظ بهداشت و سلامتی نیاز دارد. در بسیاری از مناطق روستایی آسیا و آفریقا، زنان و کودکان اغلب تا هشت ساعت از اوقات روزانه خویش را صرف جستجوی توانفرسا برای یافتن آب آشامیدنی می‌نمایند. در این عکس، یک بانوی اهل نیجر به همراه دخترش مشغول برداشتن آب از یک چاه می‌باشد.

صحیح بر منابع آبی خواهد نمود. در این مرحله از طرح، افرادی که تا کنون به نظر میرسید چندان رابطه‌ای با کوشش‌های علمی یاد شده ندارند، مانند برنامه‌ریزان، طراحان و همچنین افکار عمومی مورد توجه قرار گرفته‌اند. استفاده از روشهای بصری به منظور آموزش افراد نیز در نظر گرفته شده و چنین مینماید که اقدامات یاد شده از همان ابتدا نتایجی درخشان و فوری جلوه‌گر ساخته‌اند.

تمامی اقدامات و نظرگاه‌هایی که بدانها اشاره رفت در پروژه‌های عمده منطقه‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند و در زیر بدانها نیز اشاره خواهد رفت. از دیگر ویژگیهای این طرح جهانی میتوان تلاش برای بهره‌وری از تکنیک‌های نوین چون استفاده از ماهواره‌ها را نام برد که در مطالعه منابع آبی مؤثرند.

یکی از نمودهای قابل ذکر طرح جهانی آب‌شناسی، ویژگی مشارکتی بودن آن است. بدین ترتیب که شمار بسیاری از کارشناسان و سازمانهای حرفه‌ای در سراسر جهان به ضرورت اجرای طرح پی برده‌اند و میخواهند در آن شرکت داشته باشند. بیشتر این مشارکتها شکلی داوطلبانه دارد و از طریق کمیته‌های ملی صورت میگیرد.

در جریان برپایی گردهمایی شورای طرح بین‌المللی آب‌شناسی که در ماه مارس ۱۹۸۴ در پاریس برگزار شد، یکی از کارشناسان سازمان یونسکو در زمینه امور آب‌شناسی منطقه‌ای در قاره آفریقا از جامعه بین‌المللی درخواست نمود تا در جهت «رهایی سرهایی که با حمل ظروف، کوزه‌ها و دلوها به کیلومترها دورتر آب مورد نیاز خانواده‌ها را فراهم میکنند»، بکوشند.

هدف از پروژه‌های منطقه‌ای یونسکو در زمینه استفاده صحیح و حراست از منابع آبی در مناطق روستایی قاره آفریقا در حقیقت همان است که در کنفرانس ۱۹۸۴ پاریس بیان گشت (برنامه‌های مشابهی نیز برای کشورهای آمریکای لاتین، منطقه دریای کارائیب و کشورهای عربی تنظیم شده است). همانگونه که گفته شد، در شمار فراوانی از دهکده‌های آفریقایی واقع در جنوب ناحیه صحرا، زنان روستایی هر روز در طی فصول خشک ناچارند مسافتهای طولانی را بپیمایند تا آب مصرفی خانواده‌های خویش را تامین کنند. این افراد به دلیل سرگردانی دائم و در پیش گرفتن شیوه زیستی که بیشتر به خانه بدوشان شباهت دارد از روشهای نوین انبار کردن آب ناآگاهند و در همان حال روند افزایش جمعیت نیز منابع تأمین آب را بسرعت تحلیل میبرد.

در خاور دور، که سنتهای دیگری در آنجا وجود دارد، روستائیان در مناطقی که آب شور است به آسانی طرح ساختن مخزنهای سیمانی به منظور ذخیره‌سازی آب باران را پذیرفته‌اند. این مخزن‌ها با صرف مبالغی نه چندان سنگین و بوسیله سیمان مسلح و یا قطعات بامبو ساخته میشوند. برای مثال در شمال خاوری تایلند، تاکنون بیش از یکهزار و پانصد مخزن ذخیره برای جمع‌آوری آب باران با خودیاری روستائیان بر بامهای خانه‌های مسکونی ساخته شده‌اند.

در سال ۱۹۸۳، «انستیتو آسیایی تکنیک» با یاری سازمان یونسکو یک سمینار و سفر مطالعاتی به دهکده‌های تایلند را برای مقامات کشورهای آفریقایی بنین، غنا، لیبریا، سنگال، سیرالئون، زامبیا و بورکینافاسو ترتیب داد تا بدین ترتیب آنها را با چگونگی استفاده از مخازن سیمانی نصب شده بر سقف خانه‌ها آشنا سازد. این مقامات در جلسات سخنرانی که در آزمایشگاه‌های مؤسسه یاد شده ترتیب داده شده بود شرکت کردند و آزمونهای انجام شده در آزمایشگاه‌ها را مورد بررسی قرار دادند. آنها همچنین به منظور مشاهدهٔ چگونگی استفاده از مخزن‌های فوق برای تأمین آب آشامیدنی مردم اندونزی که به شکلی سنتی از کانالهای آبیاری آلوده استفاده میکنند، نیز به جزیره «جاوه» سفر نمودند.

پس از پایان این دوره کارشناسان آفریقایی پیشنهاد نمودند که روش یاد شده در آفریقا نیز به اجرا درآید و مراکز آموزشی و پروژه‌های راهنما برای اجرای عملی آن تأسیس شوند. از آن هنگام تاکنون، سازمان یونسکو طرحی را به دولت جمهوری کنگو ارائه داده که به موجب آن، دولت کنگو بودجهٔ لازم برای ساختن بیست مخزن سیمانی ویژهٔ ذخیرهٔ آب باران را تأمین خواهد نمود و بدین شکل قابلیت استفاده از این تکنولوژی در مناطق روستایی آفریقا آشکار خواهد گشت.

از دیگر روشهای عملی برای تأمین آب مناطق خشک، ایجاد بندهای زیرزمینی میباشد. این بندها در حقیقت صفحات سادهٔ فلزی یا مواد کم ارزش میباشند که به حالت عمودی در راستای حرکت آبهای زیرزمینی در زیرزمین قرار میگیرند و جریان آب را در زیر بستر خشک و شنی رودخانه‌ها متوقف میکنند. بدین ترتیب، آب انباشته شده در زیرزمین را میتوان با حفر چاه خارج نمود و گاه نیز این عمل سبب از حرکت بازایستادن ماسه‌هایی میگردد که اغلب بر اثر حرکت تند سیلابها جابجا میگردند. در جریان اجرای یکی از همین پروژه‌ها در کشور بوتسوانا، دو بند سیمانی قرار داده شده در زیر یک رودخانه سبب بالا آمدن بستر شنی آن رودخانه تا حدود یک متر گشتند. پروژه‌های مشابهی نیز در بورکینافاسو در دست اجرا است.

پروژه‌های عمده منطقه‌ای:

هدف از پروژه‌های عمده منطقه‌ای که اجرای آنها از سال ۱۹۸۱ آغاز شد، بالا بردن ظرفیت علمی و فنی مناطق مورد نظر از طریق ایجاد شبکه‌های اطلاعاتی و استفاده صحیح از منابع آبی با توجه به مناسب‌ترین تکنیک‌های قابل اجرا در هر منطقه میباشد. یکی از برنامه‌های بخش آفریقایی این پروژه، تهیه فهرستی از سیستم‌ها و تکنیک‌های موجود مربوط به منابع آبی روستایی به منظور شناساندن کم‌بهاترین و عملی‌ترین روشهای ممکن است.

در کشورهای عربی هدف از اجرای پروژه‌های عمده منطقه‌ای، تشویق مردم به حفاظت و بهبود سیستم‌های آبی سنتی به منظور استفاده در مناطق روستایی میباشد. در رابطه با این کشورها فهرستی از سیستم‌ها و تکنیک‌های در پیش ذکر شده با همکاری مرکز عربی سرزمینهای کم آب و خشک، تهیه گشته و برای هر یک از بنیان‌های سنتی، پروژه شرایط ویژه هر کشور را در نظر گرفته تا بتواند نظرات خود را عملی سازد. همچنین مطالعاتی در دست انجام است تا چگونگی انطباق روشهای کهن آبرسانی با تکنیک‌های مدرن تعیین گردند. از سوی دیگر نوشتارهای راهنما به منظور آموزش مهندسین و تکنسین‌ها و نیز نوشتارهای دیگری برای برنامه‌ریزان و قشرهایی از افکار ◀

این ابزارهای ویژه که بیشتر به شمای الماس شباهت دارند، در سواحل اقیانوس آرام در آمریکای لاتین، جایی که میزان ریزش باران بسیار اندک می‌باشد، در حل مشکل کم‌آبی به کار آ افتاده‌اند. ابزارهای یاد شده که مه را به «تله» انداخته و سبب جمع شدن آب در کف محفظه‌ها می‌گردند، در چند مرکز آزمایشی واقع در شیلی، اکوادور و پرو توسط «پروژه گسترده منطقه‌ای سازمان یونسکو در زمینه استفاده و حفاظت از منابع آبی در آمریکای لاتین و منطقه دریای کارائیب» نصب گشته‌اند. مه که بنا به پدیده «برگردان حرارتی» در این مناطق بوفور مشاهده می‌شود، اغلب تنها منبع تأمین آب شیرین است. ساختمان هشت وجهی این دستگاهها که از تورهای پشه‌بند عادی ساخته شده‌اند ضمن جذب رطوبت، آن را به آب بدل می‌سازد. هر یک از این ابزارهای هشت وجهی قادر به تأمین دویست لیتر آب در روز می‌باشد.

دبیرخانهٔ سازمان بین‌المللی آب‌شناسی (IHP) واقع در مقر یونسکو در پاریس دربرگیرندهٔ «بخش علوم آبی» است که تحت ریاست سورین دومتریسکو می‌باشد. دبیرخانهٔ مذکور تحت سرپرستی میان دولتی شورای IHP، همکاریهای نزدیکی با کمیته‌های ملی و محلی IHP مستقر در ۱۳۰ کشور عضو سازمان دارند. در هر یک از پنج ادارهٔ منطقه‌ای علوم و تکنولوژی یونسکو یک متخصص منابع آب مستقر است تا توصیه‌ها و کمکهای لازم را در اختیار گذارد.

این سازمان با سایر سازمانهای ذیربط متعلق به سازمان ملل روابطی بسیار نزدیک دارد، سازمانهایی نظیر سازمان محیط زیست، سازمان جهانی هواشناسی (WMO)، سازما خواربار و کشاورزی (FAO)، سازمان جهانی بهداشت (WHO) و سازمان بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA).

عمومی تهیه شده‌اند، جهت جلوگیری از نابودی سیستم‌های سنتی نیز آموخته‌های سنتی محلی مورد تشویق قرار میگیرند.

هدف از پروژه‌های عمده منطقه‌ای آمریکای لاتین و دریای کارائیب در ترکیب اصول تکنولوژیک، ارزان قیمت و مناسب سنتی و مدرن در راستای احیاءِ دوباره نواحی روستایی خلاصه میشود. از این رو برنامه‌های گسترده‌ای به منظور بالا بردن آگاهیهای مردم این مناطق از طریق اجرای برنامه‌های آموزش ملی و با استفاده از رسانه‌های گروهی؛ رادیو، ویدئو، سینما و پوسترها انجام میگیرد.

از میان پروژه‌های به اجرا درآمده در نواحی یاد شده باید به بدست آوردن آب از منابع غیرعادی چون مه و شبنم در مناطق خشک و صحرایی اشاره نمود. از دیگر پروژه‌ها میتوان تولید انرژی لازم برای حمل و شیرین‌سازی آب از منابعی چون تغییر شدید دما در طول شبانه‌روز، جریان آب و اشعه خورشیدی را نام برد. در این میان به روشهای بهره‌وری درست از منابع آبی و کنترل فرسایش از طریق اجرای تکنیک‌هایی مانند ساختن حوضه‌های آبی در مزارع، زهسازی و ساختن منابع ذخیره‌کننده آب هم باید اشاره کرد.

دیگر پروژه‌های عملی

سازمان یونسکو افزون بر پروژه‌هایی که اجرای آنها در بودجه سالانه سازمان پیش‌بینی شده، پروژه‌های دیگری را عملی ساخته که هزینه‌های مربوط به آنها از منابع خارج از سازمان تأمین میگردد. این برنامه‌ها مواردی چون پژوهشهای عملی، آموزش و کارآموزی، برآورد منابع آبی و ساختن مراکز آموزشی را شامل میشوند. برای مثال، در جریان یک برنامه مطالعاتی در مورد منابع آبی زیرزمینی شمال «صحرا»، واقع در الجزایر و تونس که در سال ۱۹۷۲ تکمیل گشت، حدود بهره‌برداری از حوضه‌های آب زیرزمینی کم عمق و عمیق واقع در این مناطق تعیین شد. نتایج بدست آمده از مطالعات یاد شده به اشکال گوناگون و مفید در اختیار برنامه‌ریزان الجزایری و تونسی قرار گرفتند. در اجرای این برنامه سازمان خواربار و کشاورزی و نیز آژانس بین‌المللی انرژی اتمی که هر دو به سازمان ملل متحد وابسته‌اند، همکاری نمودند.

در پرتغال، پروژه مطالعاتی یونسکو در مورد وضعیت محیطی خور «تجو» که از سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۸۲ انجام یافت، موجب گشت که دولت این کشور مقررات مربوط به آلودگی محیط و نیز تصمیمات خویش در مورد سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مربوط به تصفیه آبهای آلوده را بر پایه نتایج عملی بدست آمده از پروژه فوق تنظیم کند. از سوی دیگر، پروژه‌های دیگری در مورد ارزیابی منابع آبی در جزایر قناری، اسپانیا، برزیل، زامبیا و موزامبیک به اجرا درآمده‌اند.

در سودان، یونسکو با کمک‌های مالی برنامه پیشرفت سازمان ملل متحد، از سال ۱۹۷۴ به وزارت آبیاری این کشور در زمینه ایجاد یک ایستگاه پژوهشی هیدرولیک در ناحیه «وادمدانی» کمک کرده است. این ایستگاه پژوهشی بتدریج در اختیار بخش مهندسی وزارت آبیاری دولت سودان قرار خواهد گرفت و عملیات نقشه‌برداری هیدرولوژیک و مطالعات و ارزیابی‌های مربوط به آبیاری در آنجا انجام خواهند شد. پروژه‌های مشابهی نیز در کشورهای برزیل، هند و آرژانتین به اجرا درخواهد آمد.

در نیجریه، پروژه مشترک دیگری که توسط یونسکو و برنامه پیشرفت سازمان ملل متحد طراحی شده، از سال ۱۹۷۸ تاکنون در جهت یاری رساندن به وزارت فدرال منابع آبی این کشور به منظور ایجاد «انستیتو فدرال منابع آبی» آغاز به کار نموده است. در

بقیه در صفحه ۳۵

باران اسیدی

۱ـ مهمانی ناخوانده از جهان صنعتی

بشر همیشه به آنچه که تنیسون آن را «مشکل سودمند ناشی از باران» خوانده، بـه دیـده احترام نگریسته است. چرا که بی‌وجود یکصدو بیست هزار کیلومتر مکعب باران سالانه، کرهٔ زمین به صحرایی لم یزرع بدل میگشت.

اما امروزه در برخی از نـقاط جهـان بـاران نـوعی پیچیدگی نوین و خطرناک یافته است. برای مثال و بـویژه برفراز نیروگاهها، کارخانه‌ها و وسایل نقلیه مـوتوری، آب موجود در هوا با آلودگی ناشی از سوخت‌هایـی کـه دارای مـواد آلی هستند، تـرکیب شده و اسیدهای نـیتریک و سولفوریک تولید می‌کند. مواد یـاد شده بـراثر بـارندگی، ماهیها و دیگر موجودات شناور در آب را نـابود مـی‌کـند، ساختمانـهای گـوناگون از جمله شماری از مشهـورترین بناهای جهان را از درون می‌پوشاند، به جنگلهـا و مـزارع آسیب می‌رساند و حتی سلامـت انسانـها را مـورد تـهدید قرار می‌دهد.

بطورکلی باران اسیدی پدیده نـوینی نـیست. بـیش از یک قرن پیش، رابرت انگوس اسمیت، شیمیدان انگلیسی واژهٔ یاد شده را در مورد آلودگی شهر «منچستر» بکار برد. اما نکتهٔ تازه، جهانی بودن مشکلی است که بـاران اسیدی خوانده مـیشود. مسئله آلودگـی هوا در شهـرهایی چـون مـنچستر امـروزه بـا ساختن دودکشهـای مـرتفع در کارخانجات تا اندازه بسیاری حـل شده و هوای اینـگونه مناطق بتدریج پـاکیزه گشته‌انـد، ولی از سوی دیگر همین اقدامات موجب انتقال آلودگی در سطح جهـانی شده‌انـد. زیرا ترکیبات سولفـور و نـیترات پـدید آمـده از احتراق سوخت‌های آلی بوسیله باد تا هزاران کیلومتر دورتر حمل مـیگردند و سبب ریـزش بـاران اسیدی در سرزمـینهایی میشوند که از مبدأ آن ترکیبات بسیار دور هستند.

در سال ۱۹۷۲ به هنگام برگزاری کـنفرانس «مـحیط انسانی» سازمان ملل‌متحد در شهر استکهلم، دولت سوئـد برای نخستین بار مسئلهٔ بـاران اسیدی را مـطرح ساخـت ولیکن امروزه این پـدیده بـه یکی از مـهمترین مسائـل گریبانگیر محیط زیست در سطحی جهانی بدل شده است. در آغاز، بسیاری از دولتهـا بـه ادعاهای دولت سوئـد بـا دیده‌ای نـاباورانه مـی‌نگریستند! امـا در ده سال گـذشته تحقیقات گسترده‌ای برروی ایـن مـوضوع انـجام یـافته است.

تـا پـایان سال ۱۹۸۲، بـدنبال فـعالیت‌های مسئولان «طرح همکاری برای تـعیین و بـرآورد انـتقال دوربـرد و فرامرزی آلودگـی در اروپـا» (EMEP)، قـرارداد مـیان دولتهای کانادا و ایالات متحده امریکا در زمـینه «آلودگـی فرامرزی در هوا» و نـیز کـنوانسیون سال ۱۹۷۹ در مـورد «انتقال فرامرزی و دوربرد آلودگی»، اطـلاعات فـراوان و گسترده‌ای در رابطه با باران اسیدی بدست آمـد و افـزون بـرآن در سال ۱۹۸۲ کـنفرانسی در مـورد فـرایند اسیدی شدن محیط شهر استکهلم برگزار گشت که در جـریان آن آگاهیهای علمی بسیاری که تا آن زمان در دسترس نبودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

تاکنون چنین گمان بـرده مـیشد کـه بـاران اسیدی مسئله‌ای مـنطقه‌ای است و بـیشتر گـریبانگیر کشورهای صنعتی نیمکره شمالی میباشد، اما گرچه ایـن مسئله بـرای نخستین بار در آن نقاط رخ نـمود بـا ایـن حـال احتمال می‌رود در هرجا که از سوخـت‌های آلی بـه مـقدار زیـادی استفاده شود، بارانهای اسیدی نیز شروع به بارش کنند.

در بـخشهایی از اروپـا و امـریکای شمالی، فـرایند اسیدی شدن یک دشواری مربوط به محیط زیست شمرده می‌شود که بر پنج تا ده میلیون هکتار از سرزمینهای این دو قاره اثر منفی گذارده است و بی‌شک مسئلهٔ فـوق در دیگر نقاط جهان و بویژه مـناطق شهـری و صنعتی نـیز وجـود دارد. اما به دلیل عدم دسترسی به آگـاهیهای ضروری، مـا محل دقیق این نقاط را نمیدانیم.

بـطورکلی بـخشهای صنعتی جهـان بسیار بـیشتر از دوران پیش از انقلاب صنعتی بـا آلودگـی نـاشی از رونـد اسیدی شدن دست به گـریبانند و چـرایی ایـن پـدیده را میتوان در افـزایش بـیش از حـد مـجتمع‌های صنعتی، نیروگاهها، وسایل نقلیه و نـقاط مسکونـی دانست کـه بـه دلیل استفاده از سوخـت‌های آلی، تـرکیبات مـربوط بـه نیترات‌ها و سولفورها را به محیط تزریق می‌کنند.

علاوه بـر فـعالیت‌های صنعتی، در طبیعـت نـیز عمل افزوده شدن ترکیبات نـیترات و سولفـور بـه هوا صورت میگیرد. اما امروزه هیچکس از مـیزان دقـیق ایـن رونـد آلودگی آگاهی کامل ندارد. براساس برآوردهای انجام شده این‌میزان درموردسولفوربه ۷۸ تا ۲۸۴ میلیون‌تن‌ازانـواع اکسیدهای سولفوره و در مـورد نـیتروژن بـه ۲۰ تـا ۹۰ میلیون تن از انواع اکسیدهای نیتروژن در سال تخمین زده میشود.

اگر به سنجش ارقام ذکر شده بپردازیم درمـییابیم کـه انسان با افـزودن سالانـه ۷۵ تـا ۱۰۰ مـیلیون تـن از سولفورها به محیط، به همان میزان طبیعت، در آلودگی هوا نقش دارد.

سوختن ذغال‌سنگ شصت درصد، سوختن فرآورده‌های نفتی سی درصد و دیگر فرآیندهای صنعتی ده درصد آلودگـی هوا را سبب مـیگردند. بـررسیهای انـجام شده در این مورد نشان میدهند که در کشورهای وابسته بـه «شورای اقتصادی اروپا» سه چهارم از ترکیبات سولفوره تزریق شده به مـحیط زیست را فـعالیت‌های نـیروگاهها و مجتمع‌های صنعتی موجب میگردند.

همچنین نشانـه‌هایـی دردست است کـه در چند سال گذشته دی اکسیدهای سولفوره (مهمترین عامـل آلودگـی در اروپا و امریکای شمالی)، همانگونه که از پـیش گـمان برده شده بود افزایشی نیافته‌اند، زیرا کنترل بهتر آلودگی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و نیز کاهش رشد اقتصادی کشورهای باختری، از افزایش این ترکیبات شیمیایی جلو گرفته است.

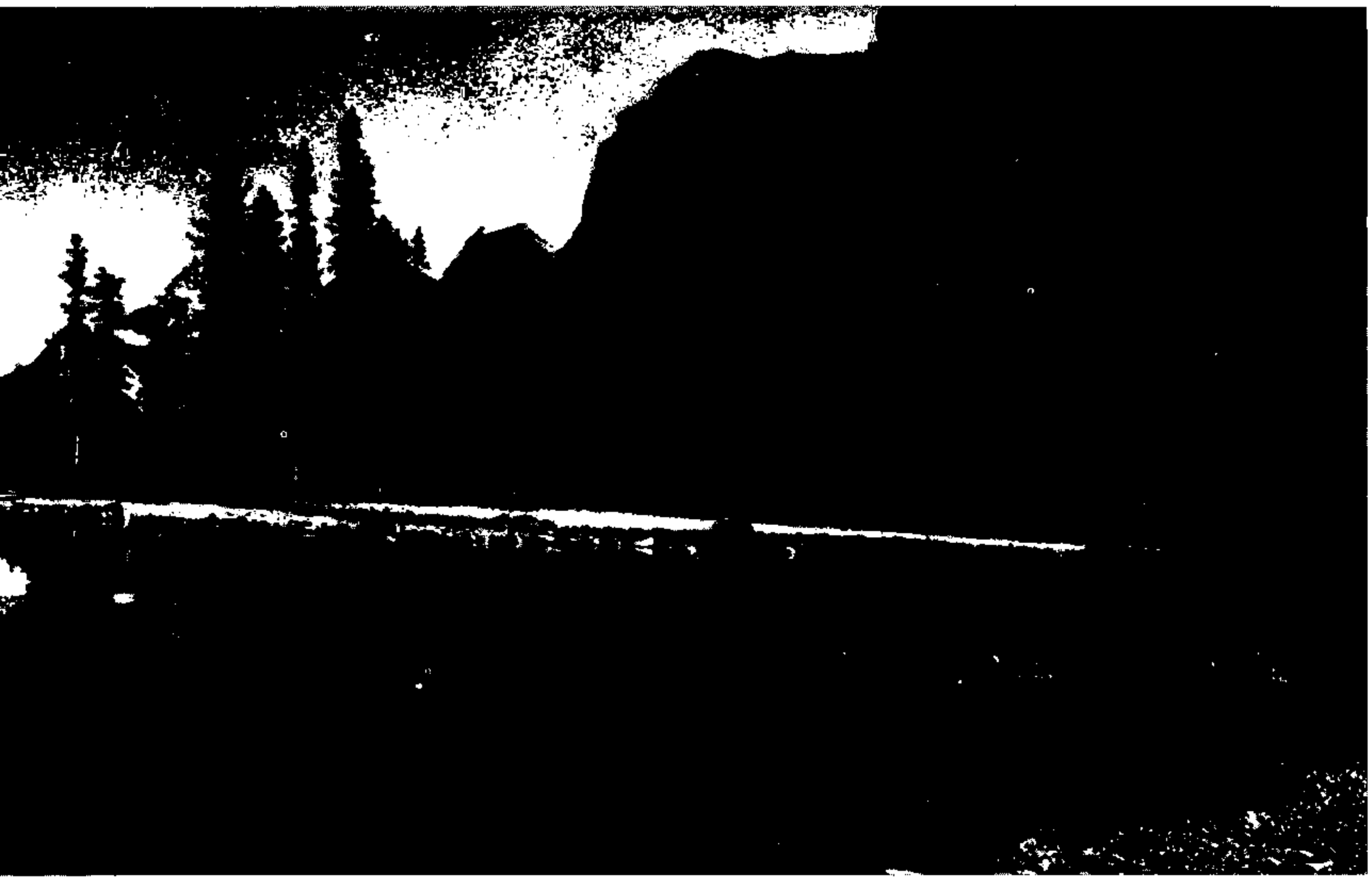
آلودگی ناشی از اکسیدهای نـیتروژن نـیز بـه مـانند آلودگی ریشه گرفته از وجود اکسیدهای سولفوره در مـقام مقایسه با فرایندهای آلوده کننده طبیعت، نقش یکسانـی را دارنـد. در کشورهای صنعتی جهـان احتراق سوخـت‌های آلی، تولید سالانه بـیست مـیلیون تـن نـیتروژن را سبب میگردند که برمحیط زیست اثرات منفی مهمی دارند.

از سوی دیگر، افزون بر بارانهای اسید سولفوریک و اسید نیتریک حل شده در رسوبات نیز نـقش آلوده کـننده دارند. بخشی از روند فوق هنگامـی رخ مـیدهد کـه ایـن اکسیدها برروی خـاک قـرار مـیگیرند و بـه اصطلاح «رسوب گذاری خشک» آغاز میگردد. بطورکلی مهمترین شکل آلودگـی در اطـراف مـجتمع‌های صنعتی را چنین فرایندی تشکیل مـیدهد و گـازهای نـاشی از فـعالیت‌های صنعتی‌به دلیل‌امتیازی ممتد برروی هوای منطقه‌دچار تغییر و تحولات پیچیده‌ای میشوند و پس از سفری طـولانی کـه گاه هزاران کیلومتر به درازا میکشد، بارانهای اسیدی و یا ته نشست اسیدها برروی خاک را به شکل ریزش مـایعات اسیدی، سبب میگردند.

گرچه برآورد مـیزان بـارانهای اسیدی و آلودگـیهای ناشی از آن کـار چندان دشواری نـیست، امـا در مـورد رسوب‌گذاری خشک همه چیز متفاوت مـیباشد و تـاکنون شیوهٔ مؤثری در رابطه بـا انـدازه‌گـیری آن ابـداع نگشته است. ولی برغم این حقیقت، با بررسی پوششهای گـیاهی منطقهٔ آلوده میتوان حداقل به وجود بارانهای اسیدی و یـا رسوب‌گذاری خشک اسیدها پی بـرد. زیـرا اغلب بـخش بالایی درختان مناطق جنگلی دچار این ضایعه میگردند.

در این میان باید بدین نکته اشاره کرد که دریـاچه‌ها و رودها نخستین قربانیان باران اسیدی بودند که انسان بدان پی بـرد. در بـخشهایی از اسکانـدیناوی، شمال خـاوری ایالات مـتحده امـریکا، جنوب خـاوری کـانادا و جنوب باختری اسکاتلند باران اسیدی به مشکل بزرگی بدل گشته و حتی در گوشه‌هایی از ایـن سرزمـینها بـه دلیل حفـاظت اندک خاک و نـیز سنگ بسترها، وضع بـه مـراتب بـدتر است. این سنگ بسترها بیشتر از نوع مواد مـعدنی چـون گرانیت، گنیس و کوارتز میباشند کـه آهک چندان زیـادی ندارند و از این رو بندرت دچار هوازدگی مـیشوند. بـدین ترتیب در هنگام ریزش اسیدها به هیچوجه قـادر بـه خنثی نمودن آن نیستند.

همچنانکه آب مـوجود در طبیعـت بـیشتر اسیدی می‌گردد، آلومینیوم آن نـیز بـا سرعت بـیشتری افـزایش می‌یابد. بر اساس برآوردهای انجام شده، وجـود کـمتر از دو درصد از این فلز در آب مـاهیها را نـابود مـیسازد و از همین رو است که در شماری از دریاچه‌های سوئد مرگ و میر گسترده آبزیان به افزایش درصد آلومینیوم در آب و نـه ◄



◀ فقط به اسیدی گشتن ان نسبت داده شده است.

از سوی دیگر، روند یاد شده سبب کاهش فسفاتها در آب می‌گردد که خود نقشی اساسی در تغذیه پلانکتونهای آبزی دارند. پس میتوان گفت که افزایش میزان آلومینیوم در آب دریاچه‌ها به شکلی گسترده زندگی آبزیان را مورد تهدید قرار میدهند.

افزون بر آلومینیوم، فرایند اسیدی شدن آبها موجب افزایش میزان حلالیت فلزات دیگری چون کادمیوم، روی، سرب و جیوه میگردد که بسیاری از آنها سمی هستند و برغم کمبود شواهد بدست آمده، حتی امکان آن هست که نتیجهٔ صید آبزیان و مصرف خوراکی آنها وارد بدن انسانها شوند.

در این میان آشکار گشته که مقاومت خاک در برابر پدیده اسیدی شدن بطور طبیعی بیشتر از دریاچه‌ها، رودها و جویبارها میباشد و از این رو خاک قادر است که اسید بیشتری را بدون اثر گذاردن بر وضعیت اکولوژیک خود پذیرا گردد. مقاومت خاک بیش از هر چیز با نوع و پوشش سنگ بسترها و چگونگی بهره‌برداری انسان از آن، پیوند دارد. ضعیف‌ترین زمینها، مناطقی هستند که سنگ بسترهایشان دارای آهک کمتری میباشد و لایه‌ای نازک از خاک فاقد مواد محافظ در برابر اسیدها، آنها را پوشانده است. بخشهایی بزرگ از سرزمینهای اسکاندیناوی از این گونه‌اند.

در سال ۱۹۸۲ اعلام گردید که ۷/۷ درصد از جنگلهای جمهوری فدرال آلمان بر اثر افزایش مواد آلوده‌کننده موجود در هوا سخت آسیب دیده‌اند و همچنین بر پایه همین گزارشها این مواد موجب افزایش آسیب‌پذیری درختان در برابر طوفانها شده‌اند و تکثیر آنها را نیز با مشکلاتی روبرو ساخته است. این مناطق جنگلی بیش از سرزمینهای اسکاندیناوی با خطر رو برو هستند، زیرا به منابع آلوده‌کننده‌ای چون منطقه صنعتی رور بسیار نزدیک میباشند.

مهمترین عوامل چنین پدیده‌ای را باید منابع طبیعی پدیدآورنده مواد اسیدی، وضعیت جوی نامساعد (بارندگی‌های بسیار زیاد و یا اندک ولیکن همراه با تغییر شدید دما) و رسوب‌گذاری اسیدها در محیطهای طبیعی دانست. این عوامل سبب آزاد شدن آلومینیوم در خاک شده و فعالیت باکتریها را در از میان بردن ریشه گیاهان دو چندان میکند. بدین ترتیب از قدرت ادامه حیات گیاهان کاسته شده و سرانجام موجب نابودی آنها میگردد و حتی ممکن است پوشش گیاهی منطقه را در برابر طوفان آسیب‌پذیر سازد. از سوی دیگر، وجود دی‌اکسید سولفور در هوا اثری منفی بر برگهای گیاهان گذارده و از قدرت بازدهی درختان میکاهد؛ در مناطق کوهستانی نیز حضور چند روزه مه اسیدی بر درختان آسیب فراوان وارد میسازد.

علاوه بر نتایج منفی ناشی از آلودگی در حیات اکوسیستمهای مهم، سلامت انسانها نیز به وسیله این پدیده تهدید میشود. پژوهشهای انجام گرفته حکایت از آن دارند که گردآمدگی گسترده دی‌اکسید سولفور، نیتروژن، اکسیدهای گوناگون و گرد و غبار بر سلامتی انسان آسیب فراوان وارد میسازند و از آنجا که چنین گردآمدگی‌هایی تنها در مناطق نزدیک به سرچشمه‌های آلودگی رخ میدهد، مشکل یاد شده با بارانهای اسیدی رابطه‌ای تنگاتنگ دارد. اما اکنون آشکار گشته که در چند سال اخیر از میزان اکسید سولفور موجود در شهرهای اروپایی و امریکای شمالی کاسته شده است. بطور کلی وجود حداقل دویست و پنجاه میکروگرم دی‌اکسید سولفور به مدت بیست و چهار ساعت در هر متر مکعب از هوا و یا صد میکروگرم از ترکیب یاد شده به مدت طولانی‌تر در همان حجم از هوا و همچنین وجود یکصدونود تا سیصدوبیست میکروگرم دی‌اکسید نیتروژن در هر متر مکعب از هوا برای سلامتی انسان زیانبخش است.

گمان برده میشود که آلودگی ناشی از بارانهای اسیدی اثرات منفی دیگری را نیز بدنبال دارند. این زیانها در پی افزایش اسیدیته و بر اثر آزاد گشتن فلزات دیگری چون سرب، مس، روی، کادمیوم و جیوه از خاک و رسوبات رخ میدهند. فلزات فوق پس از آزاد شدن از خاک در آبهای زیرزمینی، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و جویبارهایی که از آب آنها به منظور آشامیدن بهره گرفته میشود، انباشته شده و سرانجام به زنجیره غذایی انسان وارد میشوند. افزایش اسیدیته و آزادی کادمیوم بویژه اهمیت بسیاری دارد، زیرا کادمیوم موجود در زنجیره غذایی انسان در حد اشباع است و از سوی دیگر، بالا رفتن میزان اسید آب سبب آزاد شدن فلزات از فولادهای گالوانیزه و لوله‌های آب مسی می‌گردد. گرچه در کشورهای صنعتی آب آشامیدنی مصرفی مردم بخوبی تصفیه میشود و خطری از آنسوی متوجه افراد نیست، اما در کشورهای در حال رشد به دلیل کمبود امکانات و تکنیک‌های لازم، هنوز بخش عمده کارها باقی است.

در این حال، مواد اسیدی موجب خورده شدن بسیاری از مواد بکار رفته در ساختمان بناهای مسکونی، پل‌ها، سدها، تجهیزات صنعتی، شبکه‌های آبرسانی، انبارهای ذخیره آب، توربین‌های هیدرولیک، کابل‌های ارتباطی و کابل‌های حامل نیرو میگردند. این مواد همچنین قابلیت تخریب یادبودهای تاریخی، اماکن باستانی، مجسمه‌ها، زینت‌آلات و دیگر آثار فرهنگی برجسته را دارند. برای مثال شماری از با ارزش‌ترین گنجینه‌های فرهنگی جهان چون معبد «پارتنون» در شهر آتن و ستون تراجان در شهر رم در خطر پوسیدگی ناشی از اسیدهای موجود در هوا هستند.

آزمایشهای انجام شده حکایت از آن دارند که هر آنچه در مناطق صنعتی و شهری موجود است دو تا ده بار بیش از همتایان خویش در مناطق روستایی درخطر نابودی ناشی از اسیدها قرار دارند. کربن موجود در فولاد گالوانیزه، مس، نیکل، فولادهای دارای روکش نیکلی، ماسه‌سنگ و سنگهای آهکی همگی بتدریج و همراه با افزایش میزان دی‌اکسید سولفور با خطر خورده‌شدن و نابودی مواجهند اما فلزاتی چون آلومینیوم و فولاد ضد زنگ اغلب به شکلی مؤثر در برابر محیط اسیدی مقاوم میباشند.

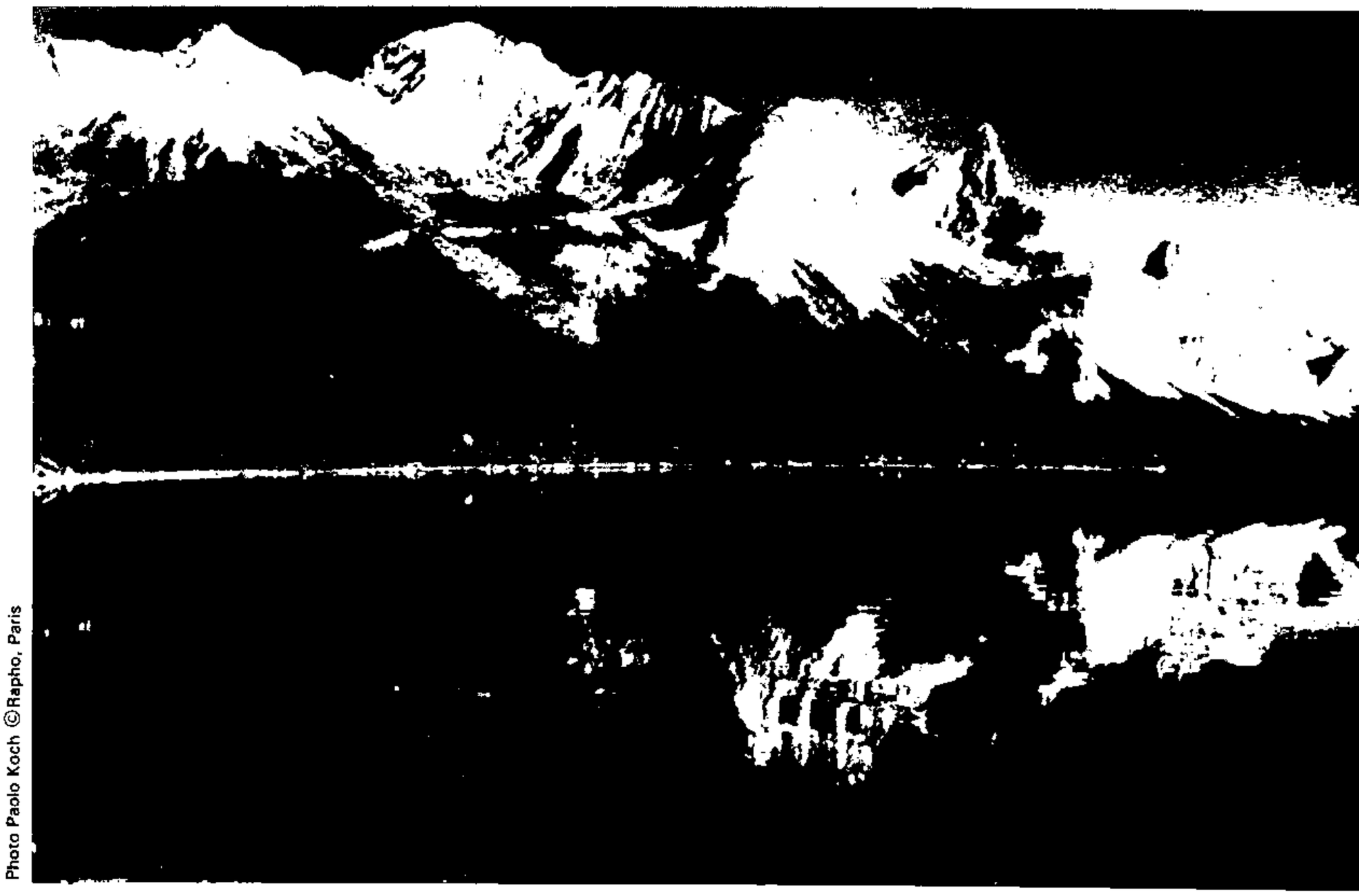
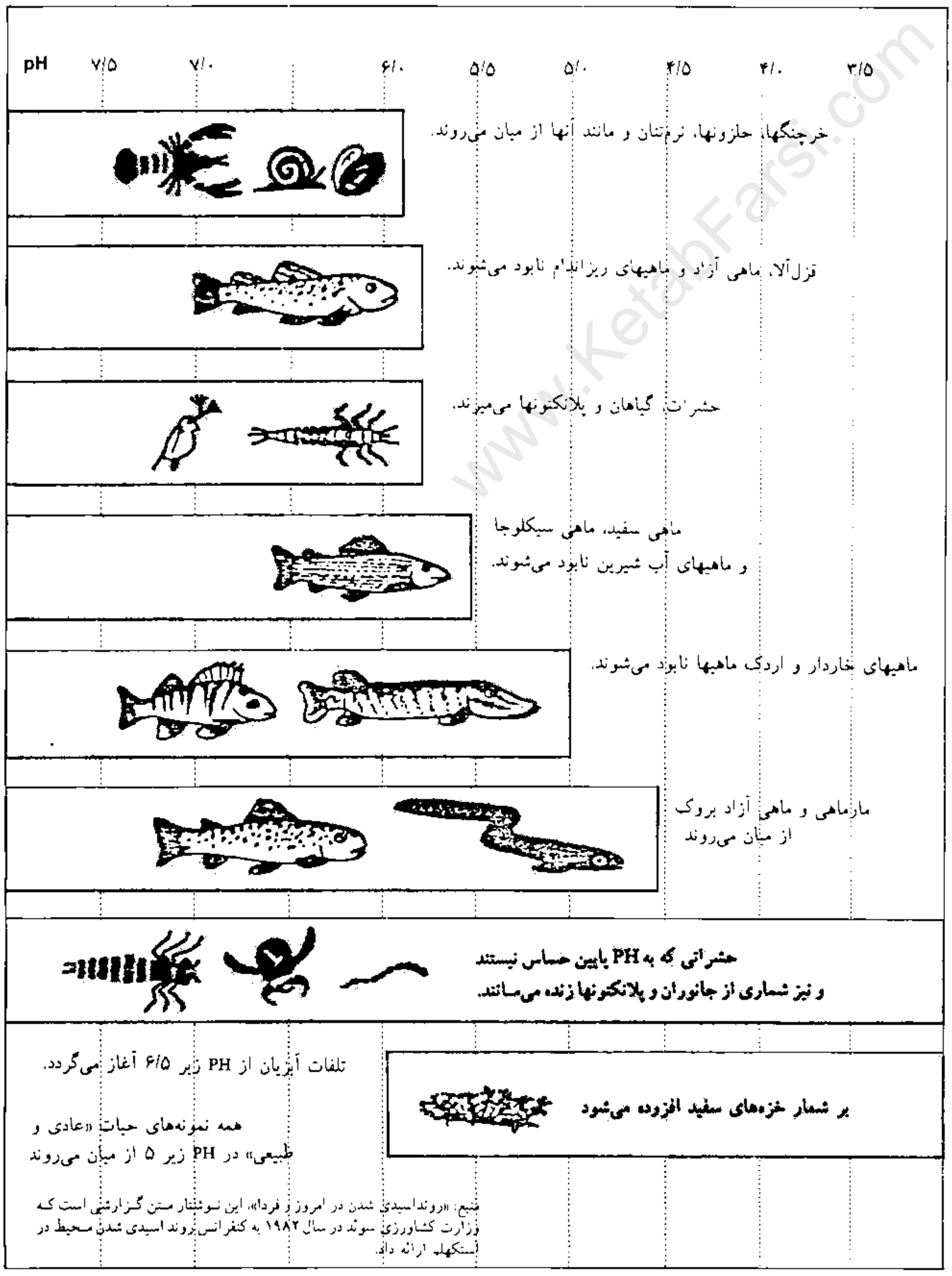


Photo Paolo Koch ©Rapho, Paris

اثرات زیانبخش بارانهای اسیدی نخستین بار بر روی دریاچه‌ها و رودها مشاهده گشت. در سوئد، اثر سوء افزایش اسیدیته آبها بر روی زندگی آبزیان در ۲۵۰۰ دریاچه مشاهده شده و نشانه‌هایی از افزایش اسیدیته در ۶۵۰۰ دریاچه دیگر یافت شده است. از میان ۵۰۰۰ دریاچه واقع در جنوب نروژ، ماهیان ۱۷۵۰ دریاچه بطور کامل نابود گشته و بر ۹۰۰ دریاچه دیگر صدمات سنگینی وارد شده است.
در کانادا، نزدیک به بیست درصد دریاچه‌های آزمایش شده در ناحیه «اونتاریو» دارای آب اسیدی بوده و یا به شدت تحت تأثیر این پدیده قرار داشته‌اند. میان سی تا شصت درصد از دریاچه‌های مناطق جنوبی «کوبک» به پدیده اسیدی شدن حساس و یا به شدت حساسند. در مناطقی از کانادا که در ساحل اقیانوس اطلس قرار دارند، در طول بیست سال گذشته بسیاری از دریاچه‌ها ده تا سی بار بیش از گذشته دارای مواد اسیدی هستند. در شکل بالا، دریاچه «مالیگن» واقع در استان آلبرتای کانادا و نیز رشته کوههای «هنری مک لئود» در کنار آن دیده می‌شوند.



منبع: «روند اسیدی شدن در امروز و فردا»، این نوشتار متن گزارشی است که وزارت کشاورزی سوئد در سال ۱۹۸۲ به کنفرانس روند اسیدی شدن محیط در استکهلم ارائه داد.

حساسیت اورگانیسمهای آبزی نسبت به کاهش میزان PH آب

www.KetabFarsi.com

باران اسیدی

۲ـ آیا میتوانیم دریاچه‌ها و جنگلهایمان را نجات بخشیم

این پرسشی است که پاسخ بدان چندان ساده نیست. راه‌حلی که برای نجات این مناطق از چنگال باران اسیدی پیشنهاد شده افزودن آهک به دریاچه‌ها، رودها، جویبارها و یا مناطق مستعد آلودگی میباشد. بسیاری از مواد شیمیایی چون سود سوزآور، کربنات سدیم، آهک مرده، سنگ آهک و یا دولومیت را میتوان به منظور مقابله با روند اسیدی شدن بکار برد که متداولترین آنها آهک مرده و سنگ آهک است. از پاییز سال ۱۹۷۶، دولت سوئد برنامه‌ای را به مرحله اجرا درآورد که در جریان آن تا تابستان سال ۱۹۸۲ به بیش از ۱۵۰۰ دریاچه در سراسر این کشور، با صرف هزینه‌ای معادل پانزده میلیون دلار مواد آهکی افزوده گشت.

گرچه افزودن آهک به دریاچه‌ها تا اندازه‌ای از میزان اسیدیته آب میکاهد با این حال نمیتواند بگونهٔ درمانی قطعی تلقی شود زیرا نخست آنکه در بسیاری از دریاچه‌ها و آبهای جاری عملی نیست و دوم آنکه ریشه‌های بیماری اسیدی شدن.آب را از میان نمیبرد. در حقیقت، افزودن آهک تنها راه‌حلی موقتی شمرده میشود و هدف اصلی یافتن تدبیرهایی ویژه برای دفع مایعات آلوده کننده و یا تقلیل آنها به سطحی قابل قبول میباشد.

تنها راه‌حل ممکن برای جلوگیری از بارش بارانهای اسیدی، ممانعت از تولید عوامل آلوده‌ساز محیط در همان نخستین گامها میباشد. جدا از اثر کنترلهای یاد شده بر محافظت از جنگلها و آبها، اینگونه اقدامات سبب صرفه‌جویی در میلیونها دلاری خواهد گشت که باید برای مبارزه با اثر محیط اسیدی بر اماکن و ساختمانها صرف گردد. در سال ۱۹۸۱ سازمان همکاری و پیشرفت اقتصادی (OECD) اقداماتی در جهت برآورد هزینه‌های ناشی از پدیده «خوردگی ناشی از محیط اسیدی» به عمل آورد و به دنبال این تلاشها آشکار گشت که کوششهای سیزده کشور اروپایی در جهت مبارزه با تولید عوامل آلوده کننده سبب صرفه‌جویی مبلغ یک میلیارد و دویست میلیون دلار در سال میشود.

آسانترین راه برای کنترل آلودگی استفاده از سوخت‌هایی است که دارای سولفور کمتری هستند، اما پژوهشها نشان میدهد که منابع تأمین چنین سوخت‌هایی بسیار محدود میباشند. به نظر می‌رسد راه‌حل دوم بهره‌برداری از دیگر منابع انرژی به جای سوخت‌های آلی و نیز بهبود چگونگی مصرف انرژی باشد.

در سال ۱۹۸۲ گزارشی به «کنفرانس روند اسیدی شدن محیط در استکهلم» ارائه شد که برطبق آن برای تصفیه هر تن سوخت نفتی از سولفور، هزینه‌ای معادل بیست تا چهل دلار مورد نیاز است. متغیر بودن این مبلغ افزون بر عوامل گوناگون، به نوع سوخت و گستردگی پالایشگاهی که اقدام فوق را عملی میسازد، بستگی مستقیم دارد. بدین ترتیب در صورت عملی شدن این پروژه، بایستی به هزینهٔ تولید هر مگاوات ساعت انرژی، پنج تا ده دلار افزود (بر اساس قیمت‌های سال ۱۹۸۰) که بالا رفتن هزینهٔ تولید الکتریسته به میزان ده تا بیست درصد را در پی خواهد داشت. از سوی دیگر، کارشناسان امور صنعتی هزینهٔ لازم برای جدا کردن سولفور از هر تن سوخت نفتی را میزانی بالاتر یعنی چهل تا هشتاد و پنج دلار برآورد کرده‌اند.

در مورد زغال سنگ نیز بررسی‌هایی شده که نشان میدهد این مادهٔ سوختی حاوی دو نوع سولفور یعنی سولفید آهن و سولفورآلی است و برای جدا کردن سولفید آهن از زغال سنگ باید آنرا پس از خرد کردن بخوبی شست. هزینه چنین اقدامی یک تا شش دلار برای هر تن زغال سنگ برآورد شده. اما حتی پس از شستشو تنها پنجاه درصد از سولفید آهن جدا خواهد گشت و در هر حال بکارگیری مناسب‌ترین ابزارها نیز سولفید آهن جدا شده را حداکثر به نود درصد، آنهم در انواع ویژه‌ای از زغال سنگ، خواهد رساند.

استفاده از روشهای شیمیایی برای جدا نمودن سولفید آهن از زغال سنگ مؤثرتر ولی در عین حال پرهزینه‌تر خواهد بود. اما با این روش نیز مقداری سولفور در زغال سنگ باقی خواهد ماند. چنانکه بررسی‌های انجام شده نشان میدهد؛ جداسازی نود تا نود و پنج درصد سولفید آهن و نیمی از سولفورهای آلی از هر تن زغال سنگ بیست تا سی دلار هزینه در بر خواهد داشت و باید به آن هزینهٔ شستن زغال سنگ را که به یک تا سه دلار در هر مگاوات ساعت میرسد و یک تا شش درصد بهای الکتریسته را بالا خواهد برد، نیز اضافه کرد. سولفور زدایی شیمیایی نیز بسیار گرانتر است و هشت تا دوازده دلار در هر مگاوات ساعت خرج برمیدارد که خود سبب افزایش هزینه الکتریسته به میزان پانزده تا بیست و پنج درصد خواهد شد.

برای کاهش تولید نیتروژن میتوان به تغییر تکنیک‌های احتراق سوخت بویژه در نیروگاه‌ها متوسل شد. یکی از روش‌های چنین تکنیکی، کاهش دمای احتراق به زیر یکهزار و پانصد درجهٔ سانتیگراد و یا جلوگیری از تماس گسترده هوا با ماده مورد نظر میباشد. با انجام اینگونه اقدامات تا پنجاه درصد از میزان نیتروژن آزاد شده، کاسته میشود.

علاوه بر موضوع‌های یاد شده، این نکته را نیز باید در نظر گرفت که جداسازی سولفور از سوخت‌های مایع و گازها، خود موجب تولید مواد زائدی به شکل جامد و مایع میگردد که باید راهی برای جلوگیری از تماس آنها با آب، آبهای زیرزمینی و یا خاک یافته شود. طبیعتاً همچنانکه کنترل آلودگی، گسترش بیشتری میابد، بر میزان این مواد زائد نیز افزوده میگردد.

بر پایهٔ برآوردهای مقدماتی سازمان همکاری و پیشرفت اقتصادی، ممانعت از ورود یک تن سولفور به هوا هشتصد دلار هزینه در بردارد و در گزارشهای جدیدتر حتی این رقم را بالاتر نیز اعلام کرده‌اند. اگر کشورهای واقع در شمال باختری و جنوب اروپا در طول ده تا بیست و پنج سال آینده با کنترل آلودگیهای ناشی از نیروگاهها، میزان ورود سولفور به محیط را تا ۵/۹ میلیون تن در سال یعنی به نصف کاهش دهند، قادر خواهند بود مبلغی برابر ده درصد هزینه مربوط به تولید الکتریسته را صرفه‌جویی کنند.

اما عوامل دیگری نیز به چشم میخورند که چنین برآوردهایی را پیچیده‌تر میسازند.یکی از این عوامل که با بسیاری از دیگر عوامل آسیب رساننده بر منابع طبیعی همانند است، این حقیقت میباشد که کشورهای بهره‌مند از مبارزه با آلودگی اغلب همان کشورهایی نیستند که به مبارزه با سرچشمه‌های آلوده کنندهٔ محیط میپردازند. مشکل دیگر تفاوت نتایج برآوردهای نظری برای کنترل آلودگیها با نتایجی که در عمل بدست می‌آید میباشد. زیرا در بیشتر موارد، اینگونه کنترلها به زمانی طولانی برای اثربخشی ریشه‌ای نیاز دارند. متأسفانه آگاهیهای علمی در مورد چگونگی بهبود وضع آلودگی و نتایج آن بسیار محدود میباشند و از دورنگری لازم نیز برخوردار نیستند.

مشکل فوق تنها یکی از دشواریهای متعددی است که برغم پیشرفت‌های گسترده در بررسی‌های انجام گرفته در مورد آلودگی، هنوز برای انسان ناشناخته مانده و یا به شکلی محدود قابل درک گشته‌اند. پژوهشهای گسترده دیگری در باره رسوبگذاری مواد جامد معلق در گازها و ذرات آلوده و اثرات آنها بر آب، خاک، گیاهان جوان و کهنسال و دیگر قربانیان اینگونه آلودگیها باید صورت گیرد.

در همهٔ این پژوهشها باید کشف چگونگی تغییر مواد آلوده کنندهٔ موجود در آتمسفر، انتقال و رسوب‌گذاری آنها، چگونگی هوازدگی سنگ بسترها در اثر حضور اسیدهای گوناگون، اثر اسیدها بر خاک و بویژه در پژوهشهای درازمدت، اثرات زیان‌بار اسیدها بر رشد جنگل‌ها، مورد توجه قرار گیرند.

افزون بر عوامل هواشناسی و اکولوژیک یاد شده، باید اطلاعاتی در مورد افزایش پراکندگی کادمیوم و دیگر فلزات سمی که ناشی از اسیدی شدن محیط است، بدست آورد. میزان فلزات در مواد غذایی، بافت‌های انسانی و مایعات بدن نیز باید به شکلی پیگیر مورد بررسی قرار گیرند.

از سوی دیگر امکان آن هست که برخی از مناطق گرمسیر و استوایی به شکلی گسترده و یا ملایم در برابر

بقیه در صفحه ۳۵

شهرهای تشنه

امروزه بسیاری از شهرهای عظیم رشد بیسابقه‌ای یافته و همراستا با این رشد، تا فواصلی بسیار دورتر از مناطق اطراف خود، بر محیط اثر منفی نهاده‌اند. لندن، پاریس، مکزیکوسیتی، آمستردام، لس‌آنجلس و بسیاری دیگر از شهرهای جهان به دلیل رشد بی‌رویه، زمینهای مزروعی را به کام خود کشیده و آنها را به بلوک‌های ساختمانی که تا کیلومترها امتداد دارند، بدل ساخته‌اند. در این میان، لوله‌های آهنی و سیمانی چون بازوانی نیرومند از شهرها منشعب شده و در مسافت‌هایی بعید، با مکیدن آب دریاچه‌ها و رودها، نیاز ساکنان این شهرها را به آب تأمین میکنند. در محدوده شهرها نیز آسفالت، سیمان و سقف‌های رطوبت‌ناپذیر جایگزین علفزارها، درختان و بطور کلی پوششهای گیاهی شده‌اند.

همه این عوامل دست به دست هم داده و ضمن اثرگذاری بر محیط طبیعی مناطق شهری، بر منابع آبی تأمین کننده نیازهای شهرنشینان نیز آسیب رسانده‌اند.

به هنگام ساخته شدن شهرها در سرزمینهای بایر که احداث خیابانها، میدانها، تونلهای مترو، ساختمانها و دیگر مظاهر تمدن را در پی دارد، دگرگونیهای بسیاری رخ میدهند. بطور کلی سه مرحله عمومی رشد مناطق شهری بر منابع آب تأثیر می‌گذارند.

در مرحله نخست، به منظور ساختن منازل، فروشگاهها و دیگر ابنیه، درختان و همه پوشش گیاهی منطقه ریشه‌کن میشوند. این عمل با کاستن از ترشح آب گیاهان بر میزان آب در ناحیه مورد نظر اثر منفی میگذارد.

حفر چاه به منظور تأمین آب مصرفی شهرها نیز اغلب در مرحله اول رخ میدهد. همچنین ساختمان منازل و مراکز تجاری به همراه نصب لوله‌ها در زیرزمین، خود سبب نازک شدن خاک و در نتیجه افزایش اثر فرسایش میشود. از سوی دیگر، به دلیل بالابودن میزان رسوب‌گذاری رودها، در شهرهای بزرگ بسیاری از جویبارها و نهرها با خطر خشک شدن مواجهند. ◄

تأمین آب مورد نیاز شهر هفده میلیون نفری مکزیکوسیتی یکی از بزرگترین دشواریهای دست به گریبان مسئولان این شهر شمرده می‌شود. منابع آب محلی اغلب کافی نیستند و مسئولان شهر ناچارند تا از مناطق دورتر و دورتر (میان ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلومتری) و ژرفای عمیق‌تر و باز هم عمیق‌تر (۱۰۰۰ متر پایین‌تر از سطح شهر)، آب موردنیاز خویش را تأمین کنند. در این عکس هوایی، محله «نتزاهواکویوتل» واقع در شهر مکزیکوسیتی دیده می‌شود.

◀ ساختن مخازن سرپوشیده و زیرزمینی نیز در مرحله نخست صورت میگیرد و در صورتیکه این اقدام بدرستی انجام نیابد و یا محل احداث مخازن درست انتخاب نشده باشد، منابع آب زیرزمینی با خطر آلودگی مواجه خواهند گشت. همچنین عدم وجود شبکه‌های زهکشی شده فاضلاب موجب نفوذ میکروب از توالتها و دیگر مراکز آلودگی به درون آبهای زیرزمینی و شیوع بیماریهایی مانند وبا و تیفوئید خواهد شد.

در دومین مرحله شهرسازی به منظور ساختن خانه‌ها و بناهای بزرگتر، خاک سطحی بیشتری جابجا میگردد و در همان حال حوضچه‌های کوچک آن خشکانده میشوند. بدین ترتیب فرسایش خاک و رسوب‌گذاری در مجاری آبی افزونتر خواهد گشت.

با ادامه رشد شهرها بر میزان زمینهای رطوبت‌ناپذیر افزوده شده در نتیجه منابع آب زیرزمینی محدودتر میشوند. از سوی دیگر با گسترش چنین زمینهایی، حجم آبهای جاری سطحی افزون میگردد و خطر سیل افزایش می‌یابد.

مهمترین عامل آسیب رساننده به بهداشت انسانی که اغلب در مرحله دوم رخ میدهد، رسوخ مواد شیمیایی یا آبهای آلوده به آبهای جاری منطقه است. این پدیده سبب آلودگی رودخانه‌ها و نابودی آبزیان خواهد شد و بر زندگی جوامع انسانی ساکن کناره رودها تأثیر خواهد گذارد.

سومین و آخرین مرحلهٔ شهرسازی با پوشیده شدن تقریباً تمامی زمینهای منطقه با ساختمانها، خیابانها و دیگر بناها و سطوحی که مانع نفوذ آب به زیرزمین میشوند همراه است. بدین ترتیب از میزان آبهای زیرزمینی کاسته شده و تبخیر آب از سطح زمین افزایش می‌یابد.

به دنبال کاهش دسترسی به منابع آبی زیرزمینی، باید بر عمق چاه‌های آب افزود و یا حداقل به خارج از محدوده شهرها روی آورد تا بتوان نیازهای شهرنشینان را برآورده ساخت. مراحل گوناگون تأمین آب آشامیدنی شهرها چون دستیابی به منابع آبی درمناطق دور از شهر، حفر چاه و حمل آب بدست آمده و پخش آن در محدوده شهرها، چه امروزه و چه در قرن نوزدهم و چه در دوران امپراطوری رم به یکدیگر شباهت بسیاری دارند و به نظر میرسد که پیشرفتهای جدید در علوم مهندسی، برغم آنکه موجب درک بهتری از مشکلات گردیده‌اند، اصول اساسی تأمین آب را تغییری نداده‌اند.

سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا اخیراً مواردی از عوامل مهم آلودگی منابع آبی زیرزمینی را اعلام نموده که شمار بزرگی از آنها با روند شهرسازی و شهرنشینی در رابطه‌اند. مهمترین این موردها عبارتند از: حفر چاه به منظور انباشتن مواد آلوده ساز و زباله‌ها رها کردن مواد یاد شده در خیابانها، مناطق صنعتی، راه‌های آهن و فرودگاهها، نشست آبهای آلوده از لوله‌ها و مخازن فاضلاب، بی‌توجهی به چاه‌های آب، استفاده بی‌رویه از مواد شیمیایی ویژه امور کشاورزی، وجود حوضه‌های آب آلوده بدون سرپوش و رسوخ آبهای شور به منابع آبهای زیرزمینی.

مهندسین رم باستان سیستمهای تأمین آب را با کیفیت و تکنولوژی بالایی می‌ساختند و سیستم آبرسانی «پونت دو گارد» (۱۹ سال پیش از میلاد مسیح) (تصویر) که در جنوب فرانسه واقع است، تنها بخشی کوچک از سیستم غالباً زیرزمینی‌ای را تشکیل می‌داد که آب مصرفی شهر «نیمز» را تأمین می‌نمود. سه طاق اصلی این سیستم آبرسانی بیش از چهل و هفت متر ارتفاع دارند و مرتفع‌ترین طاق شامل سی و پنج مجرای آب به پهنای ۴/۶ متر می‌باشد.

تأمین آب از لایه‌های ژرف و ژرفتر نیز خود سبب فرو نشستن زمین میگردد. شهر بزرگ «هوستون» واقع در ایالت تگزاس آمریکا با چنین مشکلی دست به گریبان است. در این منطقه، در مساحتی به شعاع شصت و چهار کیلومتر استخراج آب از اعماق زمین آنچنان گستردگی داشته که سطح خاک نزدیک به سه متر پایین‌تر از سطح طبیعی خویش میباشد. شگفت اینجاست که اگر روند یاد شده بدین شکل ادامه یابد، تمامی یک ساختمان چهل و پنج طبقه واقع در مرکز شهر هوستون در سال ۲۱۸۰ میلادی در سطحی پایین‌تر از سطح دریا قرار خواهد گرفت. شهر مکزیکوسیتی به دلیل قرار داشتن در ارتفاع ۲۱۳۴ متری از سطح دریا با چنین تهدیدی روبرو نیست اما این شهر عظیم در طول هفتاد سال گذشته نزدیک به ۱۰/۷ متر در بستر دریاچه خشکی که بر روی آن بنا شده، فرو رفته است. دلیل این پدیده چیزی جز تهی شدن منابع زیرزمینی از آب نیست.

در این میان مقامات دولت مکزیک به منظور تأمین مصرف روزافزون آب در شهر مکزیکوسیتی، به ساختن سدهایی در فاصله یکصد و شصت کیلومتری پایتخت اقدام نموده‌اند. بر پایه برآوردهای انجام گشته جمعیت مکزیکوسیتی تا سال ۲۰۰۰ میلادی از مرز سی میلیون تن خواهد گذشت و بدین ترتیب به پرجمعیت‌ترین شهر جهان بدل خواهد شد. جالب اینجاست که گرچه در فاصله سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۶، میزان آب تأمین شده برای ساکنان شهر دو برابر گردید، اما متوسط آب قابل دسترس برای هر شهروند کاهش یافت. در سال ۱۹۸۲، تنها پانزده درصد ساکنان حومه مکزیکوسیتی به آب لوله‌کشی به منظور رفع نیازهای خانگی دسترسی داشتند. ■

پاکسازی آبهای آلوده

امروزه، حداقل در اصول، همگان این را پـذیرفته‌انـد که برای ادامه بقاء بشریت، به کاهش آلودگـی نـیازمندیم و این حقیقت که فاضلابها پیش از سرازیر شدن به جویبارها ورودها باید تصفیه گردند، امری مسلم تلقی میشود.

موارد زیر، عواملی هستند که فرآیند تصفیه در راستای از میان بردن آنها انجام میگیرد:

● مواد جامد رها گشته چون نمک (که سبب گل آلودگـی آبها و تشکیل رسوبات میگردد)

● مواد جاذب اکسیژن.

● موادی که در پیدایش اورگانیسم‌های جدید موثرند.

از مهم‌تـرین مـواد اشاره شده در بـند سوم مـیتوان فسفاتها و نیتراتها را نام بـرد. در فـاضلابها، فسفـات‌ها و نیتراتها اغلب از مصارف خـانگی آب حـاصل مـیگردند. کود دهی بیش از اندازه مزارع نیز سبب تولید بیش از حد این مواد میشود.

نخستین بار هنگامیکه مصرف پودرهای رختشویـی و ظرفشویی رایج گشت، به وجود این مواد در فاضلابها پـی برده شد و نقش آن درآلودگی آبـها مـورد بـررسی قـرار گرفت. گرچه سازندگان پودرهای پاک کننده کوشیده‌انـد تا از میزان فسفات‌ها در این پـودرها بکاهند، امـا هنوز در مراکز تصفیه، وجود مقدار زیـادی فسفـات و نـیتروژن در آبهای آلوده، مشکلی اساسی را سبب گشته است.

● در فاضلابهای ناشی از مصارف خانگی، مقدار زیـادی باکتریها و ویروسهای بـیماری‌زا و مـواد شیمیایـی یـافت میشوند. موادی مانند جیوه، روی، مس، سرب و کـرومیوم (که فلزات سنگین خـوانده مـیشوند) نـیز از مـحصولات صنایع گوناگون هستند که سبب افزایش آلودگی مـیگردند. مواد یاد شده قادرند بسرعت بر بهداشت اورگانیسم‌هایـی که دریاچه‌ها و جویبارها را پدید می‌آورند، اثر گذارند.

در این میان بـرخی از فـاضلابها نـیز مـیزان PH (اسیدیـته) آب را بـالا مـیبرند. PH (پ هاش) شاخصی است که بـوسیله آن سرشت اسیدی یـا بـازی مـایعات را می‌سنجند و از صفر تا چهارده متغیر میباشد. PH هفـت از خنثی بودن مایع و PH زیر هفت از اسیدی بودن آن حکایت می‌کند. ماهیانی چون قزل‌آلا برای ادامه زیست خود به PH بیش از پنج نیاز دارنـد و از سوی دیگر افـزایش بـیش از اندازه PH نیز برای ماهیها زیان آور است. صنایع مـربوط به کاغذسازی و نیشکر اغلب مـوجب کـاهش مـیزان PH میگردند. دباغ خانه‌ها و صنایـع نساجـی نـیز فـاضلابهای حاوی مواد دارای PH بالا را بـه جـریانهای آب سرازیـر میکنند.

● گروه دیگر مواد آلوده‌ساز که میتوانند اثرات بیولوژیک گسترده‌ای بر طبیعت داشته باشند، عبارتند از موادی که بر ضد آفت‌های نباتی بکار میروند و نیز هیدروکـربنها کـه از فعالیت پالایشگاهها، پـمپ بـنزین‌ها، تـوقف گـاههای اتومبیلها و ترافیک موجود در خیابانها پدید می‌آیند.

در زمینه تصفیه آبهای آلوده، چهار اقـدام زیـر انـجام میگردد:

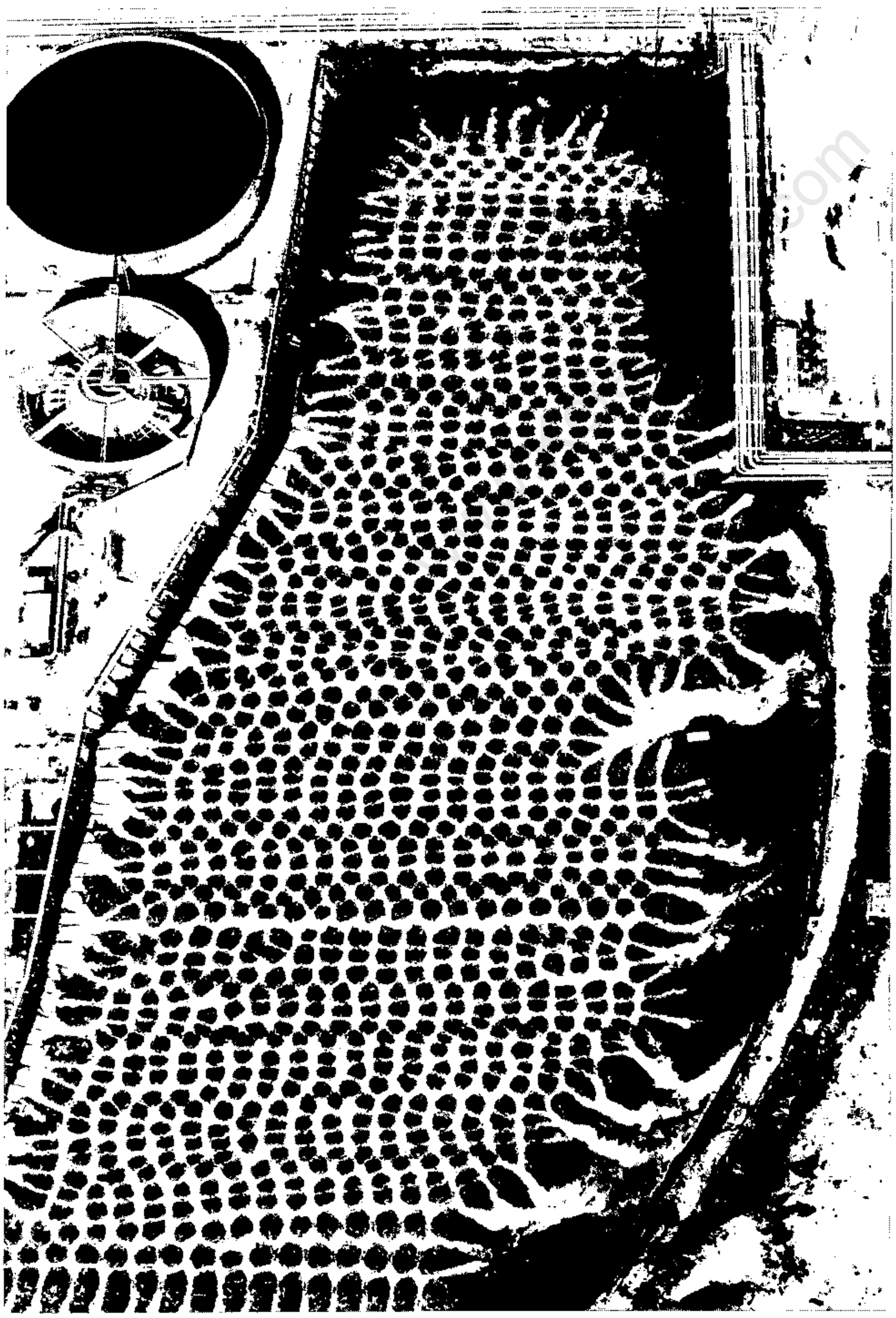
● جدا کردن گل و لای

● پالایش بیولوژیک

● پالایش شیمیایی

● اقدامات مکملی چون از فیلتر گذراندن آبهای آلوده.

روند تصفیه در یک مـرکز ویـژه پـالایش فـاضلابها، ابتدا با جداسازی مواد شناوری که انـدازه‌های بـزرگتری دارند و یا سنگین‌تر هستند، آغاز مـیگردد. در جـریان ایـن ◀



در این مرکز تصفیه واقع در لوئیزیانای ایالات متحده امـریکا، آبـهای پسمانـده از فـعالیتهای صنعتی «پاکسازی» می‌شوند. جهت انجام عمل فـوق، آبـی کـه دارای مقدار زیادی اکسیژن می‌باشد، بـه وسیله صدها فواره، با شدت هر چه تمامتر به مـیان آبـهای پسمانـده فرستاده می‌شود. اکسیژن مـوجود در ایـن آب (کـه در شکل به رنگ سفید نمایانده شده)، مـواد آلی مـعلق در آبهای آلوده را نابود ساخته و سپس آب پـاکسازی شده به رودخانه میسی‌سی‌پی سرازیر می‌گردد.

◀ مرحله، شن و ماسه‌های موجود در آب نیز جدا میشوند.

سپس، آب آلوده به بستری هدایت میگردد که در آنجا سرعت سیر آن به عمد کند نگاه داشته شده و در نتیجه، مواد جامد ته‌نشین گشته و بوسیله ابزار ویژه‌ای جمع‌آوری میگردند. این عمل در حدود سه ساعت بطول می‌انجامد.

مرحله یاد شده اغلب به دو روش گوناگون عملی میگردد. در روش نخست، آب آلوده وارد محفظه‌ای میگردد که در کف آن توده‌هایی حاوی مواد بیولوژیک قرار دارد. جریان هوا نیز در آن بگونه‌ای مستمر ادامه دارد. بدین ترتیب باکتریهای موجود در توده‌های فوق سبب تغییر شکل مواد جامد موجود در آب آلوده میشوند و در همان حال هوا که بوسیله سیستم توربینی ویژه‌ای در داخل محفظه جریان دارد، سبب ادامه حرکت آب میگردد. این روش بتدریج سبب پیدایش توده‌های بزرگی در کف محفظه شده و پس از یک تا سه ساعت جریان آب متوقف گشته و مواد موجود در کف محفظه جمع‌آوری میگردند.

در روش دوم، از محفظه‌ای استفاده میشود که در کف آن سنگ‌های زبر قرار داده شده و مواد ژلاتینی حاوی میکرو اورگانیسم‌ها نیز بدانها چسبیده‌اند. بدین ترتیب، این میکرو اورگانیسم‌ها مواد آلی موجود در آب را بتدریج تجزیه و حل می‌کنند. سپس به مانند روش نخست، آب آلوده که تا اندازه‌ای پالایش یافته به محفظهٔ دیگری حمل میگردد تا مواد موجود در آن به آهستگی رسوب کنند.

گام بعدی، استفاده از مواد شیمیایی میباشد. به منظور ته‌نشین کردن مواد موجود در آب آلوده، بدان سولفات آلومینیوم و ترکیبات آهن می‌افزایند و با این اقدام فسفر موجود در آن ته‌نشین میگردد. در مرحلهٔ آخر نیز از روش صافی کردن استفاده میکنند تا مواد جامد باقی مانده، جدا شوند.

اغلب عمل پالایش آبهای آلوده سبب تولید مقدار زیادی لجن و گل و لای میگردد. تا چندی پیش این مواد را در نواحی نزدیک به اقیانوسها به آب می‌ریختند. اما امروزه از آنجا که این اقدام موجب وارد آمدن زیانهایی به زیست آبزیان میشود، از ریختن گل و لای به آبهای آزاد خودداری میکنند.

مواد آلی لجن‌های یاد شده را می‌توان در فرآیندی که سه هفته به طول می‌انجامد، در محفظه‌های خالی از اکسیژن از میان برد و آنها را به ترکیبات غیرآلی بدل ساخت. اما حتی حاصل این عمل نیز، حاوی مقدار زیادی آب است که میتوان بوسیله حرارت و یا استفاده از بسترهای خشک، آب آنرا گرفت. برای انجام این روش به مقدار معتنابهی انرژی نیاز است.

پس از گرفتن آب لجن‌ها، آنها را میتوان به گونه‌های زیر مورد استفاده قرار داد:

● میتوان لجن‌ها را در محفظه‌های بهداشتی مخصوص انبار نمود. اما اگر در ساختمان این محفظه‌ها دقت به عمل نیامده باشد، امکان تراوش مواد موجود در لجن‌ها به آبهای زیرزمینی وجود دارد.

● میتوان آنها را با مواد جامد دیگر ترکیب و بدین ترتیب کود تهیه کرد.

● سوزاندن لجن‌های خشک شده نیز روش دیگری است که متأسفانه آلودگی را از آب به هوا انتقال میدهد. خاکستر برجای مانده نیز حاوی فلزات سنگینی است که امکان دارد توسط اورگانیسم‌های زیستی مصرف گردند.

در این مرکز تصفیه واقع در «لوبک» تگزاس، از یک مزرعه به مساحت ۱۲۰۰ هکتار برای سرازیر کردن آب تصفیه شده در مرکز یاد شده بر روی آن استفاده می‌شود. گل و لای بازمانده از عمل تصفیه نیز به شکل کود در آمده و به این زمینها اضافه می‌گردد.

● میتوان از لجن‌ها به عنوان کود بهره برد، اما در این میان هنوز مشکل فلزات سنگین وجود دارد. در برخی از کشورها استفاده از لجن‌های تهیه شده از آبهای آلوده برای حاصلخیز کردن مزارع سبزیجات ممنوع اعلام گشته، زیرا خطر وارد شدن فلزات سنگین به بدن انسانها وجود دارد.

بدینگونه آشکار میگردد که رهایی از دست مواد زایدی که بوسیله انسان به چرخه هیدرولوژیک افزوده میشود، چندان کار ساده‌ای نیست. برغم انجام عمل تصفیه بر مواد آلوده، اغلب حتی مواد باز مانده از عمل پالایش نیز خطراتی به همراه دارند و موضوع اینجاست که انسان هر روز و با گستردگی فراوان برآلودگی محیط می‌افزاید. در تصفیه خانه‌ها، از آبهای آلوده پس از انجام پالایش مواد جامدی برجای میماند که باید آنها را به شکلی از میان برد. اگر آلودگی موجود در این مواد جامد به آبهای سطحی یا زیر زمینی راه یابد، در واقع چرخه آلودگی تکمیل خواهد شد.

سپس چه روی خواهد داد؟ آیا راه حل دیگری وجود دارد؟ متأسفانه، راهی به نظر نمیرسد، باید صنایع را به گونه‌ای وادار نمود تا از پدیدآوردن آبهای آلوده جلوگیرند و نیز از سرازیر گشتن این آبها به رودخانه‌ها و جویبارها ممانعت شود. اجرای چنین اقداماتی به تلاشی همه جانبه در رابطه با هر یک از اجزاء تشکیل دهنده محیط آبی شهرها، به عنوان یک سیستم کلی، نیاز دارد. به این ترتیب باید آبهای آلوده را به درستی پاکسازی کرد، مواد باقی مانده از پالایش آنها را از میان برد و در تامین آب آشامیدنی به اصول مربوطه توجهی کافی مبذول داشت.

هر نوع اخلال در سیستم‌های آبرسانی بیشک به فاجعه‌ای در شهرها خواهد انجامید. ■

خداوندگاران آب در سریلانکای باستان

نوشتهٔ آناندا گورگه

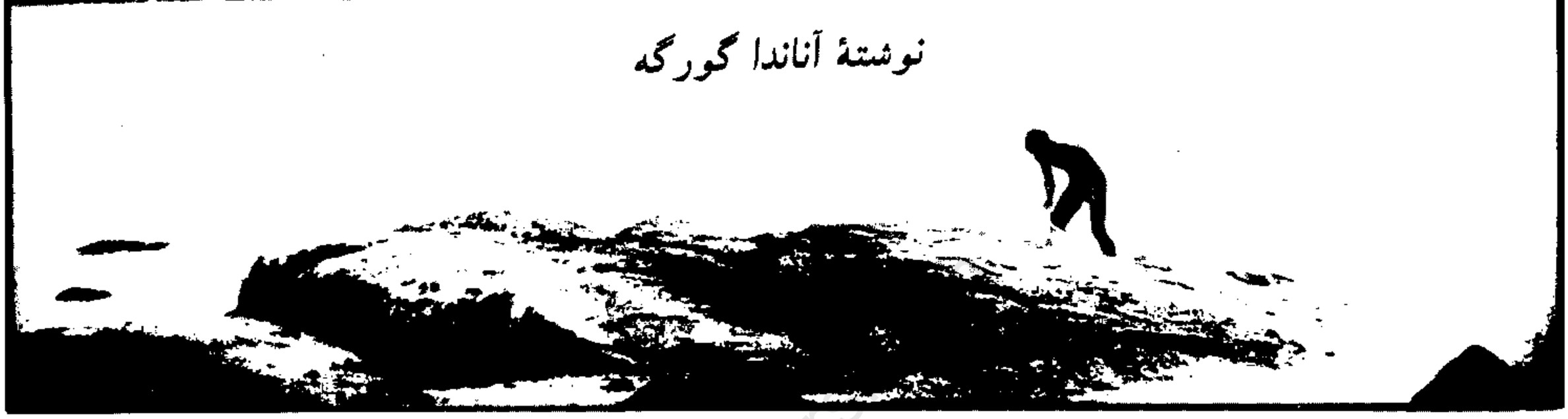


Photo ©François Dupuy, Paris

دریاچه مصنوعی بزرگ آنوراز اپورا واقع در شمال سریلانکا و بنای یادبود رووان والیسایا در کنار آن. پادشاهان سلسله آنوراز اپورا (از قرن دوم پیش از میلاد تا قرن دهم میلادی) شبکهٔ آبیاری عظیمی ایجاد کردند که در شکوفایی این منطقه نقشی اساسی داشت.

«بیائید بکوشیم تا هر قطره باران نازل شده از آسمان پیش از جریان یافتن بسوی اقیانوس، ابتدا خدمتی به بشریت کرده باشد.»

جملهٔ بالا اصلی کلی از یک برنامه گسترش ذخایر آبی میباشد که توسط «پاراکراماباهوی اول» (۱۱۸۶ ــ ۱۱۵۳)، بزرگترین پادشاه سریلانکای باستان، به اجرا درآمد. گفته‌ها و نظریات او اغلب برانگیزنده بوده‌اند. تقویم تاریخ سریلانکا که به زبان «پالی» و به موجب عقاید بودایی نگاشته شده و «کیولاوامسا» خوانده میشود، سرشار از اقدامات مثبت پاراکراماباهوی اول است که ابتدا به عنوان سلطان بخش باختری سریلانکا و بعدها به عنوان پادشاه همهٔ کشور سلطنت کرد. وی در طول سلطنتش یکصد و شصت‌وسه انبار بزرگ آب (که در زبان سریلانکایی «تانک» خوانده میشود)، ۲۶۱۷ تانک کوچک، ۳۹۱۰ کانال آبیاری، ۳۲۸ دریچه سنگی و ۱۶۸ بلوک دریچه‌دار را یا ساخت و یا به کار انداخت. او همچنین ۱۹۶۹ خیزاب نیز درکناره رودخانه‌ها برپا نمود.

از میان انبارهای بزرگ آب ساخته شده توسط پاراکراماباهوی اول میتوان از منبع ذخیره آب «پولوناروا» نام برد که به دلیل عظمت آن را دریای پاراکراما می‌خواندند. این دریاچه در ناحیه‌ای به وسعت سه‌هزار هکتار ساخته شد و با داشتن کناره‌ای به طول چهارده کیلومتر قادر به آبیاری نزدیک به ده‌هزار هکتار زمین بود.

اقدامهای یادشده سبب گشتند که اراضی مزروعی سریلانکا به سرعت گسترش یابند و از این‌رو در دوران زمامداری پاراکراماباهوی اول سطح تولید برنج آنچنان افزایش یافت که سریلانکا بخش بزرگی از واردات برنج کشورهای همسایه را تأمین مینمود و این کشور به انبار غله مشرق زمین شهره گشت.

پاراکراماباهوی اول با انجام این اقدامات در حقیقت وظایفی را که بطور سنتی بر عهده پادشاهان کشورش محول شده بود، ایفا میکرد. برپایه آن سنت‌ها پادشاه باید خدماتش را به گونه‌ای تنظیم می‌کرد که نیازهای مادی و معنوی ملت تأمین میگشت. این دو عامل در زبان پالی «لوکا ـ ساسانا آبهیوودی» خوانده میشوند. عامل نخست به پادشاه تکلیف میکرد که امنیت کشور را در برابر تهدیدات داخلی و خارجی تأمین کند و در همان حال به منظور بالا رفتن سطح تولید برنج، حفاظت و مدیریت منابع آبی را بهبود بخشد. عامل دوم نیز زمامداران کشور را به نگهداری از آئین بودا و نهادهای رهبانی آن و نیز ساختن پرستشگاههای عظیم و زیبا تشویق می‌کرد. هریک از پادشاهان سینهالی سریلانکا که لقب کبیر داشت، در اجرای عوامل یادشده و یا حداقل یکی از آنها موفقیت بسیاری داشته است.

«ماهاسنا» پادشاه سریلانکا در قرن چهارم میلادی که منبع ذخیره آب «مینریا» را ساخت، براستی توسط مردم پرستیده میشد و حتی امروزه نیز مزار وی در کنار یکی از دریاچه‌های کشور محل زیارت کشاورزانی است که در نزد آن برای برداشت بهتر محصول به دعا می‌پردازند. در قرن پنجم میلادی، «کاهسیاپا» شاهزاده سریلانکایی بر علیه پدرش «زاتوسنا» سر به طغیان برداشت و هنگامی که از وی نهانگاه گنجهای سلطنتی را جویا شد، زاتوسنای شکست‌خورده زندانبانان خویش را به کنار دریاچه‌ای که نود کیلومتر مربع وسعت داشت و به فرمان وی ساخته شده بود، راهنمایی کرد و در آنجا در حالیکه مقداری آب را با دستانش برمی‌داشت، گفت: «دوستان من، این همه ثروت من است.»

منابع ذخایر آبی که در گذشته‌های دور در کشور سریلانکا ساخته شده‌اند، از آگاهی و مهارت تکنیکی بالایی حکایت دارند. در آن دوران، مسیر رودخانه‌ها به وسیله احداث بندهای سنگی تغییر داده می‌شد و آب در سرزمینهایی جریان مییافت که کیلومترها با مسیر طبیعی رودخانه‌ها فاصله داشت. سیلابهای فصلی نیز به هنگام جریان یافتن در دره‌ها به وسیله سدسازی مهار میگشتند و به عنوان منابع ذخیرهٔ آب مورد استفاده قرار میگرفتند.

درازای کناره‌های چنین منابعی از چند صدمتر تا پانزده کیلومتر متغیر بودند و گاه ژرفای آنها تا هجده‌متر میرسیدند. کانال آبرسانی «جایا ـ گانگا» که به معنای «رودخانه پیروزی» است، شاهکاری از مهندسی و نشانه‌ای از زیرکی و هوش خارق‌العاده سازندگانش شمرده میشود. این کانال که حتی امروز هم مورد استفاده قرار میگیرد، هشتاد کیلومتر طول دارد و پهنای متوسط آن دوازده‌متر میباشد. در سی‌کیلومتر ابتدای کانال جایا ـ گانگا، به منظور جلوگیری از فرسایش و لجن‌زار گشتن کناره‌ها، شیب آن را یک به ده‌هزار درنظر گرفته‌اند. این کانال دو سیستم رودخانه‌ای را به هم متصل می‌کند و شامل منابع ذخیره متعددی است که کشتزارهای برنج را به وسعت چهل‌وشش هزار هکتار سیراب میسازند.

گرچه آگاهیهای ما درباره تکنیک‌ها و ابزاری که توسط مهندسین سینهالی برای ساختن کانالهای آبیاری ◀

◀ در سریلانکا بکار میرفت، بسیار اندک است با این حال آنچه مسلم می‌باشد اطلاعات سرشار این مهندسین از علم هیدرودینامیک، زه‌سازی و توانایی آنها در هموار کردن زمینها است. برای مثال ساختن آب‌بندهایی که توسط چاه‌های آب کنترل میشوند و در زبان سینهالی به «بیسو - کوتووا» معروفند، از درک عمیق سینهالی‌ها از پدیدهٔ «آب تحت‌فشار» حکایت دارند. این آب‌بندها سرعت و مقدار آبی را که به سوی مزارع در جریان بودند، کنترل میکردند و بدین ترتیب کانالها و مزارع را از خطر فرسایش و سیلاب محافظت می‌کردند. همچنین با بکارگیری روش فوق، به هنگام خشکسالی از مصرف آخرین ذخایر آب به وسیله کشاورزان جلوگیری به عمل می‌آمد. از سوی دیگر، در فاصله چند کیلومتری آب‌بندها، مخزن‌های ویژه‌ای ساخته میشد تا به هنگام بارانهای ناگهانی یا سرازیر شدن سیلابها از فرسایش و نابودی کناره‌های کانالهای آبیاری جلوگیری شود.

تاکنون شمار بسیاری از مهندسان دوران معاصر در برابر پیچیدگی طرح‌های مربوط به سیستم‌های آبرسانی و منابع ذخیره آب در سریلانکای باستان اظهار شگفتی نموده‌اند. در قرن هجدهم میلادی، مهندسین هلندی و یک قرن بعد، مهندسین انگلیسی به بررسی یک مخزن ذخیره آب در نزدیکی ناحیه «مانار» واقع در شمال باختری سواحل این کشور پرداختند، اما هیچگاه نتوانستند به چگونگی ساختمان آنها پی برند. تنها در چند سال اخیر و پس از اینکه مخزن یادشده براساس طرح‌های اصلی به حال نخست درآورده شد، آشکار گشت که عمل ترازیابی مهندس دوران باستان از آنچه که امروزه مهندسین کنونی انجام میدهند، بسیار دقیق‌تر بوده است.

از این‌رو آشکار می‌گردد که تلاش برای آشنایی با علوم مربوط به منابع آبی در سریلانکای باستان کار چندان آسانی نیست. براساس پژوهشهای انجام شده، نخستین منبع آبی که ساخته شدنش به ثبت رسیده، در قرن ششم پیش از میلاد و به هنگام بنیان یافتن نظام سلطنتی در سریلانکا میباشد. اما برغم همه ناآگاهیهای ما از علوم تکنولوژیک سینهالیها در زمینه ساختن منابع آبی، حقیقت مسلم این است که آنها اطلاعات بی‌اندازه گسترده‌ای از امور مربوط به آبیاری داشته‌اند. «پلینی»، سفیر امپراطوری روم در سریلانکا، در سال ۴۵ بعد از میلاد در گزارشی که به دربار امپراطور «کلادیوس» فرستاده، از دریاچه‌ای مصنوعی در حوالی شهر «آنورارازاپور» سخن به میان آورده است. در افسانه باستانی کشمیر تحت‌عنوان «راجاتارانگانی» به کارشناسان اهل «لانکان» اشاره شده که در قرن هشتم میلادی به «جایاپیدا» در زمینهٔ خشک کردن یک دریاچه یاری کرده‌اند. این افسانه گرچه مملو از اغراق و اسطوره میباشد، اما در هرحال از امکان انجام اقدامات تکنیکی در آن زمان خبر میدهد.

در سریلانکا از زمانهای بسیار دور تاکنون، قوانین و مقررات پیچیده‌ای در مورد چگونگی اداره منابع آبی وجود داشته و این قوانین نه تنها بر نحوه تقسیم و استفاده از آب نظارت داشتند، بلکه مسئولیت‌های مربوط به هزینه‌های نگهداری از مخازن و کانالها را نیز تعیین می‌کردند. مقررات یادشده تا چند دهه پیش که سیستم اقتصادی ــ مالی مدرن در سریلانکا عملی گشت، در همه نقاط کشور به اجرا درمی‌آمدند و اکنون نیز بر پایه یک فرایند تعاونی داوطلبانه در شماری از روستاهای دورافتاده اجرا میگردد.

بقیه در صفحه ۳۵

آبیاری

امروزه نزدیک به یک‌هشتم زمینهای مزروعی جهان (۲۳۰ میلیون هکتار) آبیاری می‌شوند و به نظر میرسد که تا سال ۱۹۹۰، پنجاه میلیون هکتار دیگر به این زمینها افزوده شوند.

مزایا

● *افزایش تولید مواد غذایی:* در بیست‌سال گذشته، میزان تولید زمینهای مزروعی به طور متوسط دو درصد در سال افزایش یافته است. نزدیک به شصت درصد از این افزایش تولید به مناطقی تعلق دارد که به تازگی تحت پوشش شبکه‌های آبیاری قرار گرفته‌اند.

● *افزایش درآمد دهقانان خرده‌پا:* آبیاری زمینهای مزروعی مقدار بذری را که در طول سال میروید، دو یا سه برابر میکند. بدین‌ترتیب، محصول بدست آمده از یک زمین کوچک برای امرار معاش یک کشاورز روستایی و خانوادهٔ وی کافی خواهد بود.

● *زمین بیشتری به امر کشاورزی اختصاص خواهد یافت:* با استفاده از آبیاری زمینهای مزروعی، امروزه گندم و ذرت در شمال مکزیک و برنج در درهٔ کوبان واقع در اتحاد جماهیر شوروی کشت میگردد. این زمینها تا پیش از استفاده از شبکه‌های آبیاری، بایر بودند.

معایب:

● *افزایش بیماریهای ناشی از آب:* شیوه‌های نادرست در طراحی و برنامه‌ریزی شبکهٔ آبیاری میتواند سبب پدیدآمدن بیماریهایی چون «شیستو سومیاسیس»، «مالاریا» و «کوری رودخانه‌ای» گردد (به صفحهٔ ۳۲ مراجعه شود).

● *شوری و به هدر رفتن آب:* به هنگام آبیاری زمینهای خشک در دمای بالا، آب توسط خورشید تبخیر میگردد و نمکهای قلیایی را بر جای میگذارد که از رشد گیاهان جلو میگیرند. افزون بر این، زهکشی نامناسب زمینها موجب بالاآمدن سطح آب زیرزمینی و اشباع شدن خاک از آب میگردد. در نیمهٔ دههٔ ۱۹۷۰ سازمان خواروبار و کشاورزی سازمان ملل متحد تخمین زد که ۹۵۲ میلیون هکتار زمین دچار مشکل افزایش شوری خاک شده‌اند.

تأثیرات ناشی از افزایش شوری (پدید آمدن نمک در خاک) در هندوستان (بالا) و ایالات متحده امریکا (پایین) در نتیجهٔ زهکشی نامناسب و اشباع خاک از آب.

روستائیان در دهکده «دانگ فنگ» واقع در نزدیکی شهر شانگهای در میان نهرهای زهکشی شده بدنبال حلزون هستند. از دهه ۱۹۷۰ تاکنون اینگونه نهرها عمیق‌تر حفر گشته‌اند تا بدینوسیله از اشباع خاک و پدید آمدن موقعیت مناسب برای رشد حلزونها جلوگیری به عمل آید.

حلزونهای مهلک دانک‌فنگ

چگونه اهالی یک دهکده چینی بیماری شیستو سومیاسیس را از میان بردند

نوشتهٔ ژانگ بیهوا

در طول ده سال گذشته، در وضعیت زندگی چهارصد خانوار ساکن دهکده دانگ فنگ در حوالی شهر «ووکسی» تحولات گسترده‌ای چون آسفالته شدن جاده‌ها و بدل گشتن خانه‌های آجری یک طبقه به خانه‌های دو یا سه طبقه با سقف‌های سفالی، به چشم میخورد. همچنین با افزایش درآمد مردم، روستائیان اکنون میتوانند کالاهای مصرفی چون تلویزیون، ماشین رختشویی و دوربین خریداری کنند.

اما دگرگونی بزرگ دیگری نیز روی داده است که به آسانی و به وسیله هر ناظری قابل مشاهده نیست. اکنون دیگر در دانگ فنگ حلزون وجود ندارد و از سال ۱۹۷۲ تاکنون حتی یک مورد بیماری تب حلزونی که از زمان سلطنت هان‌ها برچین در دوهزار سال پیش، بخش بزرگی از ساکنان این کشور را مبتلا کرده بود، دیده نشده است.

این بیماری که در اصطلاح پزشکی شیستوسومیاسیس (بیلهارزیا) خوانده میشود، دارای نشانه‌هایی چون تب، درد کبد، تاول زدن پوست و وجود خون در ادرار و مدفوع میباشد. عامل بیماری شیستوسومیاسیس یک نوع کرم انگلی به نام شیستوسوم است. این کرم دارای چرخه زندگی پیچیده‌ای است که به زیست در داخل آب، بدن حلزون و سرانجام بدن انسان خلاصه میشود. اغلب اوقات، بر اثر شنا یا استحمام در کانالها، دریاچه‌ها و یا چاه‌های آب آلوده بیماری یاد شده به انسان سرایت می‌کند.

ناحیه ووکسی در منطقه‌ای قرار گرفته که محل اتصال و تلاقی چندین رود و کانال میباشد و در جنوب آن نیز دریاچه تای قرار دارد که یکی از بزرگترین دریاچه‌های چین شمرده میشود. آب مصرفی شهر ووکسی از کانال بزرگ که آب رود یانگ تسه را به دریاچه تای منتقل میکند، تامین میشود و در طول این مسیر صدها دهکده نیز از آب کانال بزرگ سیراب میگردند.

فراوانی آب، باروری خاک و آب وهوای ملایم، منطقه یاد شده را به ناحیه‌ای زرخیز بدل ساخته که به «سرزمین ماهی و برنج» شهرت یافته است. اما آب افزون بر مزایای بسیار، بلاهایی نیز به همراه می‌آورد که از آن جمله کرم شیستوسوم، حلزون و بیماری شیستوسومیاسیس را میتوان نام برد. پیش از انقلاب آزادیبخش چین، براساس آمارگیریهای انجام شده بیش از یکصد میلیون تن در یازده استان کشور که در امتداد و جنوب رود یانگ تسه جای دارند (از جمله استان «جیانگسو» که دهکده دانگ فنگ در آن واقع است)، به این بیماری مبتلا بودند.

بریگاد دانگ فنگ بخشی از کمون «لویوان» میباشد که حومه‌های شمالی شهر ووکسی را دربرمیگیرد. در این محل، کانال بزرگ پس از عبور از میان پنج شعبه رودخانه لیانگ‌کی به شبکه‌ای از آبراه‌های گسترده میریزد که محیط مناسبی را برای کرم شیستوسوم و میزبان آن حلزون، پدید می‌آورند.

گرچه ساکنان دهکدهٔ دانگ فنگ به اندازه بسیاری از ◄

◀ مناطق دیگر به بیماری شیستوسومیاسیس مبتلا نبودند، اما هرگاه که بناچار از آب رودخانه لیانگ‌کی به عنوان آب آشامیدنی استفاده میکردند، به «بیماری آماس شکم» مبتلا میگشتند. گرچه بریگاد دانگ فنگ به دو چاه آب عمومی برای مصارف آشامیدنی دسترسی داشت، اما هیچیک از منازل دهکده از چنین امکاناتی برخوردار نبودند.

از سوی دیگر کودکان اغلب عمل دفع را در مزارع انجام میدادند و بزرگسالان نیز برغم انجام عمل دفع در داخل دلوهای ویژه، آنها را در همان کشتزارها تخلیه می‌کردند، این دلوها در همان رودخانه و آبی شسته میشدند که آب آشامیدنی دهکده از آن تامین میگشت و بدین ترتیب تخم کرم شیستوسوم بسرعت تکثیر میشد.

اما در این میان اهالی روستای دانگ‌فنگ بدرستی نمیدانستند چرا معده‌هایشان متورم شده و یا آنگونه که خود آنرا مینامیدند به «مرض تنبلی» مبتلا می‌شدند. آنها تنها میدانستند که بیماری یاد شده موجب ناتوانی از انجام کار میگردد و از این‌رو در مواقعی که درد به منتهای شدت خود میرسید، محل برآمدگی شکم را میدریدند تا مایع انباشته در آن خارج شود.

حدود بیست سال بطول انجامید تا مردم دانگ‌فنگ سرانجام از شر بلایی که آبهای رودخانه حاملش بودند، رهایی یابند. اما این کارچگونه انجام گرفت؟ در ابتدا برنامه ملی مبارزه با تب حلزونی به اجرا درآمد. در برنامه فوق بر نابودسازی حلزون‌ها، محیط رشد آنها و نیز کنترل آبهای آلوده تاکید شده بود و برای اجرای آن گروه ویژه‌ای شامل مقامات وزارت بهداشت کشور، شهرستان، استان و بریگاد دانگ فنگ بنیان یافت.

گرچه طرح بریگاد دانگ فنگ برای رهایی از چنگال حلزونها در دهه ۱۹۵۰ برنامه‌ریزی شد، اما سازمان دادن بدان سالها بطول انجامید.

اعضاء بریگاد دانگ فنگ مالکیت همه زمینها و دیگر منابع و همچنین کلیه دارائیهای دهکده را به گونه اشتراکی دراختیار دارند. درصدی از درآمد سالانه این بریگاد به صندوق رفاه ویژه‌ای که به امور بهداشتی اختصاص دارد، واریز میگردد و هزینه‌های ناشی از مبارزه با خطر حلزون نیز بوسیله همین صندوق تأمین گشت.

در سال ۱۹۷۲، مبارزه اهالی دانگ فنگ با حلزون آنچنان گسترش یافت که سرانجام یک گروه چهار نفری برای هدایت امر مبارزه با کرم شیستوسوم تعیین شدند. این چهار تن همگی از افراد برجسته محلی یعنی دبیر حزب کمونیست، دو تن از رهبران هیئت تولیدات کشاورزی بریگاد و یک پزشک «برهنه پا» بودند. (پزشکان «برهنه پا» که برای سیستم بهداشتی چین از اهمیت فراوانی برخوردارند، درحقیقت فارغ‌التحصیلان دانشکده‌های پزشکی نیستند، بلکه فارغ‌التحصیلان دبیرستان میباشند که دوره ویژه‌ای را گذرانده‌اند.)

در سال ۱۹۷۲، یک پزشک «برهنه پا»ی بیست و هفت ساله به نام «سوگوبینگ» مسئولیت مبارزه با بیماری شیستوسومیاسیس را برعهده داشت. وی در دوران کودکی شاهد رنج مردم از این بیماری بوده و خود میگوید: «همیشه آرزو میکردم که روزی پزشک شوم و مردم را از این رنج رها سازم.» در سال ۱۹۶۰، بانو سو دوره آموزشی ویژه پزشکان برهنه‌پا را گذراند و از آن پس همه انرژی خویش را صرف بهبود بیمارانی نمود که به تب حلزونی مبتلا بودند.

سو به منظور دریافت گواهی شغلی خویش، یک دورهٔ چهارماهه را در شهر ووکسی گذراند. این دوره شامل داروشناسی، تشخیص بیماری و درمان بیماریهای عمومی چون آنفلوانزا و اسهال و نیز آموختن مامایی میباشد. برای آشنایی با نحوه مبارزه با حلزون، سو یک دوره کوتاه مدت دیگر را نیز گذراند و با محیط زیست این حیوان و روش تست مدفوع آشنا گشت.

دبیر محلی حزب و دو رهبر دیگر بریگاد که در گروه چهار نفری عضویت داشتند آموزشهای غیر پزشکی ویژه‌ای دیدند و سپس همگی به بررسی فیلم‌هایی نشستند که درباره بیماری یاد شده تهیه شده و در جریان آن لاروها

بیماریهای ناشی از آب

بر پایهٔ برآوردهای سازمان بهداشت جهانی هشتاد درصد از بیماریهای رایج در جهان ناشی از فقدان آب و یا غیربهداشتی بودن آن می‌باشند. این رقم تأثیر ناشی از آبهای آلوده، بیماریهای منتقل شده از طریق آب و بیماریهای ناشی از عدم شستشو را در بر می‌گیرد.

بطور کلی پنج نوع بیماری مختلف به آب و بهداشتی نبودن آن مربوطند:

● بیماریهایی که بدلیل نوشیدن، شستن مواد غذایی، بدن و دست و صورت بوسیله آبهای آلوده عارض می‌گردند. برای مثال می‌توان تیفوئید، وبا، اسهال، دیسانتری و در صورت بالا بودن میزان آلودگی هپاتیت عفونی را نام برد.

● عفونتهای پوستی و نیز عفونت چشم که ناشی از عدم شستشوی منظم است. از جمله بیماریهای مربوط به این عفونتها می‌توان تراخم، جرب، پیان، جذام، آماس ملتحمه و عفونت و زخم پوستی را نام برد.

● بیماریهایی که ناشی از وجود آبزیان ذره‌بینی حامل میکروب در آب هستند. مشهورترین آنها عبارتند از شیستو سومیاسیس و کرم گینه‌ای.

● بیماریهایی که حشرات ناقل عامل بیماری، سبب رخ دادنشان می‌گردند. نرمتنان حامل عوامل بیماری‌زای مالاریا، تب زرد و فیلاریاسیس و نیز مگسهای سیاه (ناقل عامل پدیدآورنده بیماری کوری رودخانه‌ای)، همگی برای زاد و ولد به محیط آبی نیاز دارند. مگس تسه‌تسه نیز اغلب در کناره آبروها فعال است و از طریق نیش زدن افراد را مبتلا می‌کند.

● بیماریهای عفونی ناشی از غیربهداشتی بودن آب آشامیدنی چون بیماری کرم قلابدار.

● اسهال سالانه بطور مستقیم باعث مرگ نزدیک به شش میلیون کودک در کشورهای در حال رشد می‌گردد و در مرگ هجده میلیون تن دیگر نیز نقش دارد. اگر بیمار مبتلا به اسهال جان سالم بدر برد، باز بدن او آنقدر ضعیف شده که وی را در برابر بیماریهای دیگر ناتوان و غیرقابل دفاع می‌سازد. در مناطق غیربهداشتی این بیماری به آسانی از کودکی به کودک دیگر سرایت می‌کند. برای معالجه بیماران مبتلا به اسهال، باید قند کم غلظت و مایعات نمکدار را مستقیماً و یا به طریق تزریق وریدی وارد بدن بیمار نمود تا آب و قند کاسته شده از بدن وی، جبران گردد.

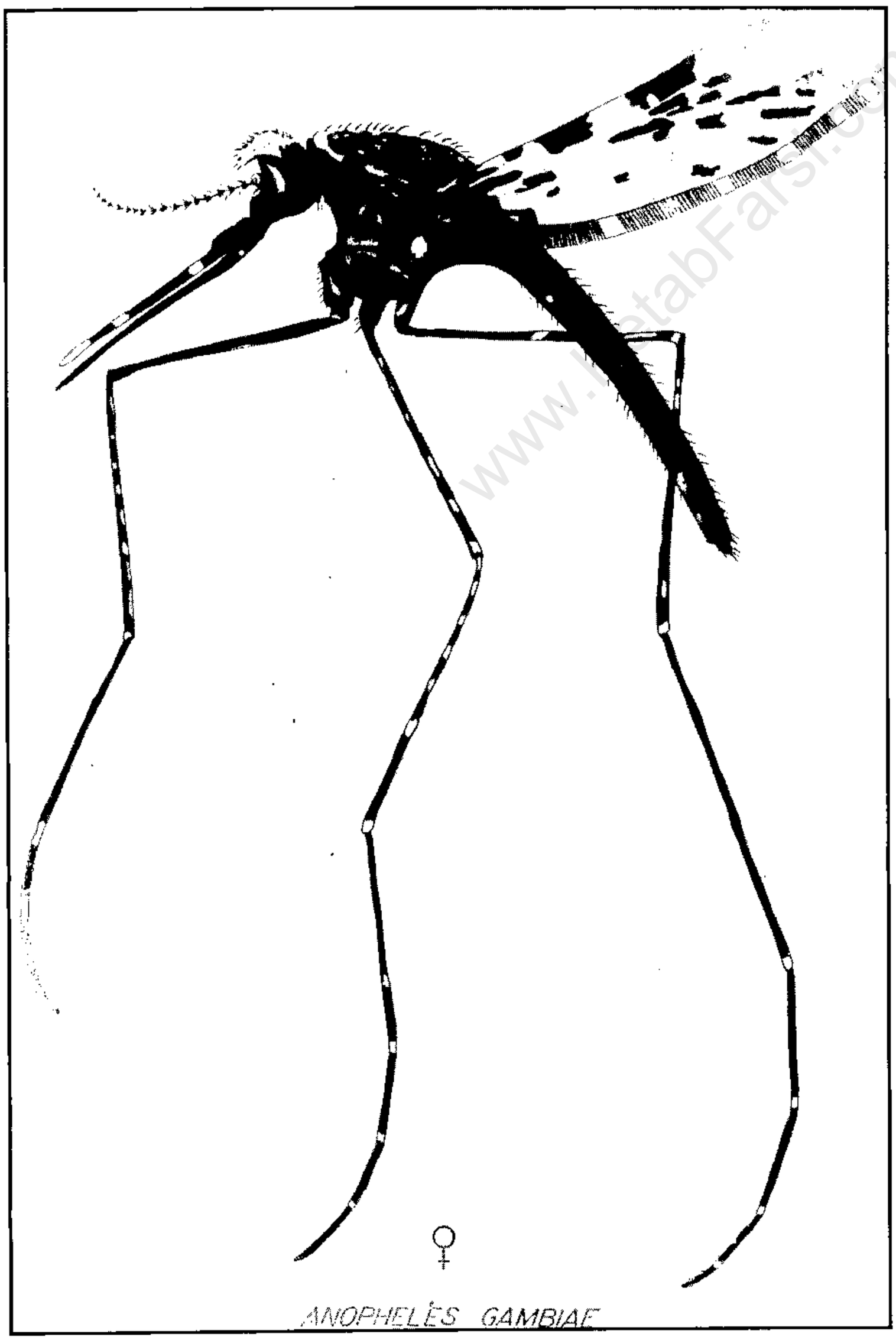
تراخم یک بیماری ویروسی است که بر بخشهای بیرونی چشم اثر گذارده و سبب پدید آمدن زخم بر روی آن می‌گردد. در صورت عدم معالجه این بیماری به کوری شخص مبتلا خواهد انجامید. تراخم بوسیله مگس و نیز لمس اشیاء بوسیله افراد مبتلا، شیوع می‌یابد. در حال حاضر پانصد میلیون نفر به این بیماری دچارند.

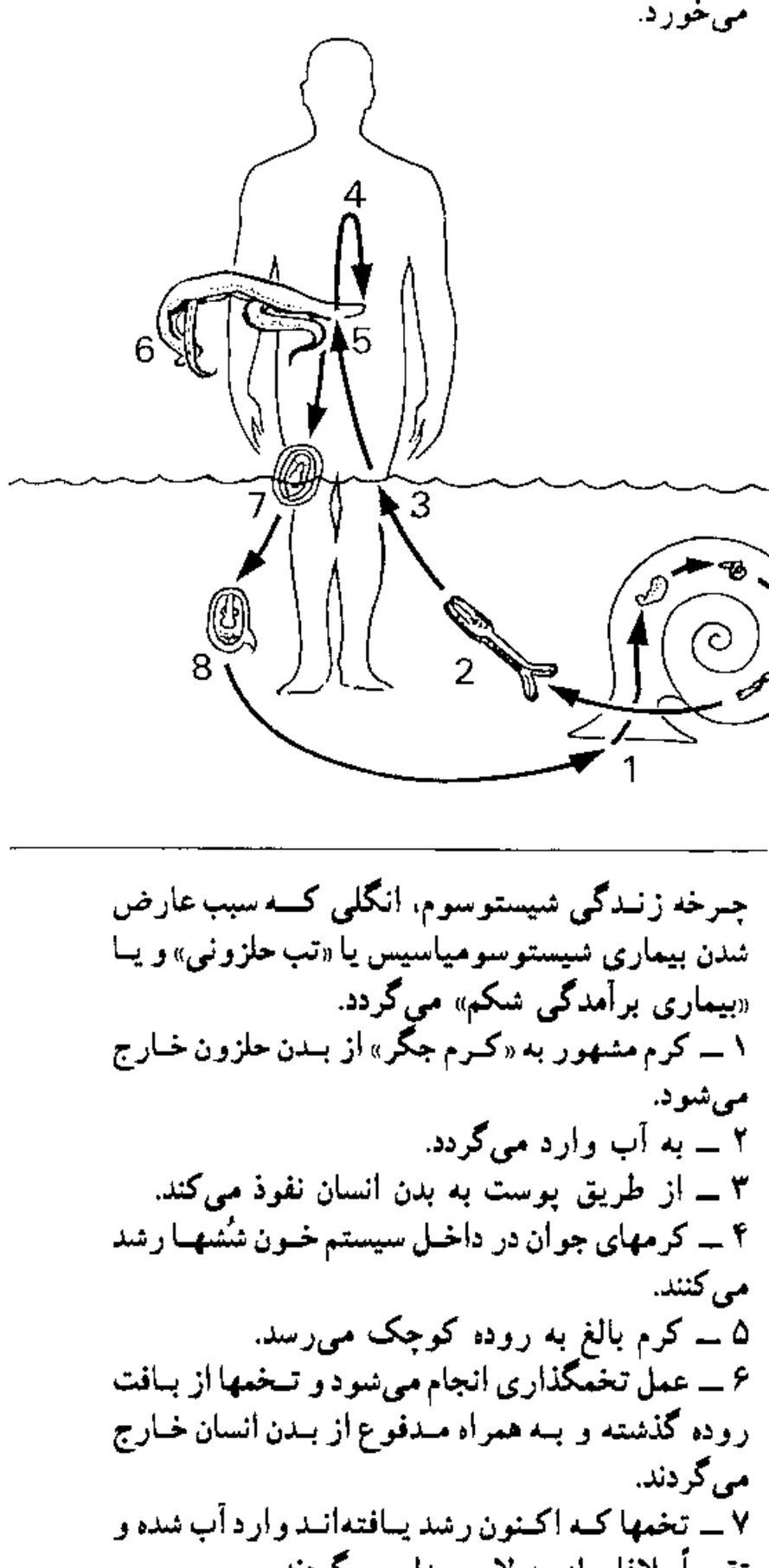
شیستوسومیاسیس («بیلهارزیا» یا بیماری تب حلزونی) یک بیماری انگلی است که عامل آن توسط حلزون آب شیرین حمل می‌گردد (به نوشتار مربوط به دهکدهٔ دانگ فنگ رجوع شود). امروزه بیش از دویست میلیون نفر در آفریقا، خاورمیانه و بخشهایی از آمریکای لاتین و خاور دور به این بیماری مبتلا می‌باشند. هنگام شنا و یا استحمام در آبهای آلوده، لارو این انگل از طریق پوست وارد بدن شده و پس از ورود به جریان خون به کرم بدل می‌گردد. تخم انگل یاد شده از راه مدفوع و یا ادرار افراد مبتلا از بدن آنها خارج می‌شود. علایم بیماری عبارتند از تب، درد کبد، تاول زدن پوست و وجود خون در ادرار و مدفوع. بدلیل گسترش مناطق زهکشی شده و ایجاد سدهای آبی که محل مناسبی برای رشد انگل شیستوسومیاسیس هستند، این بیماری به شکل گسترده‌ای فراگیر شده است.

کوری رودخانه‌ای (آنکوسرسیاسیس) بر اثر انتقال کرمهای بسیار ریز از فردی به فرد دیگر و یا مگسهایی که در مناطق آبی تخم‌گذاری می‌کنند، شیوع می‌یابد. اغلب اوقات کرمهای یاد شده پس از ورود به بدن فرد مبتلا چشمان او را مورد حمله قرار داده و سبب کوری می‌گردند. نزدیک به سی میلیون نفر به این بیماری مبتلا هستند.

مالاریا که در اکثر مناطق گرمسیری به چشم می‌خورد، بوسیله حشرات ناقل از بدن فردی به فرد دیگر انتقال می‌یابد. تقریباً هر میزان از آب برای رشد تخم ناقل این بیماری کافی است. بر پایه برآوردهای انجام گشته، سالانه هشتصد میلیون نفر به تب مالاریا مبتلا می‌شوند. ■

در عکس بالا که توسط میکروسکوپ الکترونی برداشته شده، انگل کرم ناقل بیماری شیستوسومیاسیس دیده می‌شود. در عکس سمت چپ ، پشه «آنوفل» ، ناقل بیماری مالاریا به چشم می‌خورد.





چرخه زندگی شیستوسوم، انگلی که سبب عارض شدن بیماری شیستوسومیاسیس یا «تب حلزونی» و یا «بیماری برآمدگی شکم» می‌گردد.

۱ ــ کرم مشهور به «کرم جگر» از بدن حلزون خارج می‌شود.
۲ ــ به آب وارد می‌گردد.
۳ ــ از طریق پوست به بدن انسان نفوذ می‌کند.
۴ ــ کرمهای جوان در داخل سیستم خون شُشها رشد می‌کنند.
۵ ــ کرم بالغ به روده کوچک می‌رسد.
۶ ــ عمل تخمگذاری انجام می‌شود و تخمها از بافت روده گذشته و به همراه مدفوع از بدن انسان خارج می‌گردند.
۷ ــ تخمها که اکنون رشد یافته‌اند وارد آب شده و تقریباً بلافاصله به لارو بدل می‌گردند.
۸ ــ لاروها حلزونی را یافته و وارد بدن آن می‌شوند.

◄ و تخم‌های کرم شیستو سوم و نیز کالبدشکافی یک خرگوش بیمار به نمایش درمی‌آمد. هیئت چهار نفره وظیفه داشتند که همه آگاهیهای خویش را به مردم دهکده دانگ فنگ انتقال دهند.

«لوگیومین» که در شهر ووکسی به کار اشتغال دارد، میگوید که مقامات مسئول بتدریج پی بردند که آگاهیهای یاد شده بهتر است به جای انتقال بوسیله متخصصان از دهکده‌ای به دهکده دیگر، توسط خود اهالی دهان به دهان در همه جا پخش شوند.

از این‌رو فعالیت‌های تبلیغاتی گسترده‌ای آغاز گشت. پوسترها و شعارهایی بر روی دیوارها نصب می‌شد، بر تخته سیاه‌ها کاریکاتورهای ویژه زده می‌شد و مقالات کوتاهی در مورد بیماری پخش می‌گردید و بعدازظهرها، هنرپیشگان آماتور با رقص و آوازهای سنتی میکوشیدند پیام را به داخل منازل منتقل کنند.

در این‌میان، گردهم‌آیی‌های دستجمعی ساکنان دهکده حیاتی‌ترین نقش را در برنامه مبارزه با بیماری تب حلزونی داشتند. به اعتقاد بانو سو، تبلیغات در چنین گردهم‌آیی‌هایی اهمیت فراوان دارد، با اینهمه کلید حل همه دشواریها بردباری است.

سرانجام تلاشهای یاد شده نتیجه دادند. در نخستین سالهای دهه ۱۹۷۰، حداقل یک تن در هر سیصد خانوار ساکن دهکده دچار بیماری تب حلزونی بود، اما در سال ۱۹۷۵، سه سال پس از سازمان یافتن طرح‌های برنامه‌ریزی شده، تنها هجده ساکن دانگ فنگ به این بیماری مبتلا بودند.

بهبود وضع بهداشتی مردم در این دهکده، مرهون اجرای سه اقدام عمده زیر بود:

ــ نابودسازی حلزونها،

ــ ساختمان کانالهای تازه آبیاری، زهکشی و حمل ونقل،

ــ تغییر درروشهای تامین آب آشامیدنی و از میان برداشتن عوامل آلودگی آب.

در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، همزمان با اجرای برنامه عمومی نابودسازی حلزونها در سراسر چین، در دهکده دانگ فنگ هم اقداماتی اینچنین انجام یافته بود. «یانگ زوجی» یکی از تکنسین‌های کشاورزی که خود چون بسیاری دیگر از اهالی منطقه به تب حلزونی مبتلا گشته در مورد اقدامهای ذکر شده میگوید که در آن سالها مردم با

دو روستایی تایلندی مشغول نوشیدن از آب شیری هستند که توسط سازمان یونیسف (بنیاد کودکان سازمان ملل متحد) نصب شده است.

قایق‌های خود به شکار حلزون میرفتند و پس از گرفتن یک یک حلزونها، آنها را به داخل آب‌جوشی که در ظرفی مخصوص در گوشه‌ای از قایق قرار داشت می‌انداختند. اما این روش بسیار کند بود و از سوی دیگر شمار رودخانه‌های کوچک آنقدر زیاد بودند که تمامی تلاشها را با ناکامی مواجه ساختند.

سپس روش استفاده از مواد شیمیایی برای کشتن حلزونها پیشنهاد گشت، ولی این روش نیز گران تمام میشد. به گفته یانگ بهای تامین یک تن مواد وارداتی شیمیایی با بهای چهار تن برنج برابری میکرد.

با آغاز دهه ۱۹۷۰، روشها تغییر یافت. این‌بار ارتشی از کودکان و نوجوانان در حالیکه جزوه‌هایی حاوی تصاویر حلزونهای گوناگون را دردست داشتند به جستجو در کانالهای آبیاری و مناطق زهکشی شده پرداختند تا انواعی از حلزونها را که در شیوع بیماری تب حلزونی نقش داشتند نابود سازند.

در طول دوماه، مردم دانگ فنگ ده‌ها نهر جدید را زهکشی کردند و نهرهای قدیمی‌تر را که برروییهم هجده کیلومتر درازا داشتند، با خاک انباشتند تا بدین ترتیب حلزونها را مدفون سازند. یانگ در این مورد میگوید: «این روش به تکنیک پیچیده‌ای نیاز نداشت و تنها با اتکا به بازوان، بیلها و شنکش‌های خودمان به مبارزه با حلزونها برخاستیم.»

کانالها و نهرهای جدید عمیق‌تر و مستقیم‌تر از کانالها و نهرهای پیشین بودند تا بدین ترتیب از اشباع شدن زمینهای اطراف از آب جلوگیری گردد و محیط رشد حلزونها فراهم نشود. اما این اقدامات سبب تغییر در ویژگیهای محیطی مزارع نیز میگشت و این چیزی بود که بسیاری از اهالی دهکده با آن مخالفت می‌کردند و آن را اتلاف وقت و نیرو میخواندند.

یانگ از خاطره‌ای سخن میگوید که در جریان آن یکی از کشاورزان کهنسال ضمن اعتراض به عبور نهر جدید از کنار مقابر خویشاوندان درگذشته‌اش، بهانه می‌آورد که این نهر سبب تغییر جهت باد و آب میگردد. به باور کشاورز یاد شده اقدامات جدید موجب تیرگی شانس خانواده وی از جمله بیماری نوه او شده بود. اما سو با معالجه کودک بیمار به اهالی دهکده فهماند که به تغییرات جدید روی خوش نشان دهند.

از سوی دیگر، یانگ پیشنهاد نمود که یک کانال جدید ارتباطی برای حمل کالا از سوی شمال به طرف شهر ووکسی حفر گردد تا بدین ترتیب ضمن نصف کردن زمان سه ساعت و نیمی حرکت از دهکده دانگ فنگ به این شهر که در گذشته از طریق یک کانال باختری ــ خاوری صورت میگرفت، به پاکسازی حلزونها نیز کمک شود. اهالی دهکده نیز به درخواست یانگ پاسخ مثبت داده و هر شامگاه در زیر نور چراغهای گازی به حفر کانال جدید پرداختند.

در این حال، اجرای اقدام سومی که در بالا بدان اشاره رفت، یعنی تغییر در روشهای تامین آب آشامیدنی و از میان بردن عوامل آلودگی آنها دشوارترین مرحله کار به نظر میرسید. چرا که روستائیان تا آن هنگام آب آشامیدنی خویش را از رودها و نهرهای آلوده بدست می‌آوردند.

پیام یونسکو ماهانه منتشر می‌شود

نقل مطالب و تصاویر پیام به شرط ذکر نام نویسنده، نام و تاریخ مجله آزاد است، مگر آنکه مطلب یا عکسی با عبارت «نقل ممنوع» از این قاعده مستثنی شده باشد.
از نشریاتی که از مطالب یا عکس‌های پیام یونسکو استفاده می‌کنند خواهشمند است سه نسخه از آن نشریه را به دفتر مجله ارسال دارند.

مقالاتی که نام نویسنده دارند مبین عقیدهٔ مؤلف هستند و لزوماً عقیده یونسکو یا مسئولین پیام را منعکس نمی‌نمایند، همچنین مرزهای مشخص شده در نقشه‌ها، نظر رسمی یونسکو یا سازمان ملل نمی‌باشد.

تصاویر، شرح تصاویر و عناوین مجله توسط کارکنان پیام تهیه می‌گردد.

کلیه مکاتبات باید خطاب به سردبیر در پاریس صورت پذیرد.

مدیران مسؤل ماهنامه در زبانهای مختلف:

انگلیسی: روی مالکن و کارولین لارنس (پاریس) ــ فرانسه: آلن‌لوک‌وندا الخازن (پاریس) ــ اسپانیایی: فرانسیسکو فرناندز سانتوس (پاریس) ــ روسی: نیکلای کوزنتسف (پاریس) ــ عربی: عبدالرشید الصادق محمودی (پاریس) ــ پرتغالی: فردریک پاتر (پاریس) ــ آلمانی: ورنر مرکلی (برن) ــ ژاپنی: سی‌یی‌شیروکوجیما (توکیو) ــ ایتالیایی: ماریو گویدوتی (رم) ــ هندی: رام‌بابوشاما (دهلی) ــ تامیل: م. محمد مصطفی (مدرس) ــ عبری: الکساندر برویدو (تل‌آویو) ــ هلندی: پل‌مورن (آنورس) ــ پرتغالی: بندیکتوسیلوا (ریودوژانیرو) ــ ترکی: مفرا ایلگازر (استانبول) ــ اردو: حکیم محمد سعید (کراچی) ــ کاتالان: خوان‌کاره‌راس‌ای‌مارتی (بارسلون) ــ مالزیایی: عزیزه حمزه (کوالالامپور) ــ کره‌ای: پیک سیونگ جیل (سئول) ــ سواحیلی: دومینوروتابیسیبوا (دارالسلام) ــ کروآت ـ صربی، مقدونی، صرب ـ کروآتی و اسلوانی: بوزیدار بسرکویچ (بلگراد) ــ چینی: شن‌گوفن (پکن) ــ بلغاری: گوران گوتف (صوفیه) ــ یونانی: نیکلاس پاپاگیورگیو (آتن) ــ سیلانی: س.ج. سوماناتسکرا باندا (کولومبو) ــ فنلاندی: مارجاتااوکسانن (هلسینکی) ــ سوئدی: لیناسونزن (استکهلم) ــ باسک: گوروتزلاراتاگا (سان‌سباستیان) ــ تای: ساویتری سوواتساتهیت (بانکوک).

شرایط آبونمان

علاقه‌مندانی که مایلند در زمرهٔ مشترکین «پیام یونسکو» قرار گیرند با مراجعه به کلیه شعب بانک ملی در سراسر کشور می‌توانند مبلغ اشتراک سالانه را به حساب جاری شماره ۲۹۲۳۶ نزد بانک ملی ایران شعبه دانشگاه تهران واریز نموده و رسید آنرا با ذکر نام و آدرس خود به دفتر مجله پیام در تهران ارسال دارند.

تکشماره	**۲۰۰ ریال**
اشتراک سالانه داخلی	**۲۵۰۰ ریال**
کشورهای همجوار	**۳۰۰۰ ریال**
کشورهای اروپایی و هند	**۳۵۰۰ ریال**
کشورهای قاره امریکا و خاور دور	**۴۰۰۰ ریال**

چاپ: شرکت افست (چاپخانه ۱۷ شهریور)

به منظور مقابله با این وضع، شستن ظروف حاوی مدفوع انسانی در آب رودخانه ممنوع اعلام گردید و همچنین استفاده از این ظروف برای حمل آب آشامیدنی مصرفی‌مردم را برعهده دارد. او به هر خانواده بسته‌ای پلاستیکی که دو سوراخ در آن تعبیه شده حاوی گرد سفید رنگ (هیپوکلرات سدیم) میباشد، تحویل میدهد، و ساکنان دهکده موظف هستند تا بسته یاد شده را به آب آشامیدنی مصرفی خود بیافزایند. ماده شیمیایی درون بسته سبب آزاد گشتن آهسته کلرین در آب و در نتیجه تصفیه آن میگردد. روش فوق بسیار سالم‌تر از افزودن مستقیم ماده شیمیایی به آب است که در گذشته انجام میگرفت.

در رابطه با مدفوع انسانی نیز پیت‌های سه طبقه ویژه‌ای تهیه شد. مدفوع در ابتدا به سطح بالایی این پیت‌ها ریخته میشود و پس از گذشت پانزده روز تقریباً نود درصد تخم‌های شیستوسوم موجود در آن در کف بخش بالایی پیت انباشته میگردد. سپس ماده برجای مانده که اکنون عمل تخمیر نیز برروی آن انجام گشته به طبقه دوم پیت منتقل شده و باز هم تخم‌های شیستوسوم باقی مانده در آن، در کف طبقه دوم جمع میشود. پس از پر شدن این طبقه، ماده موجود به سوی طبقه اول یا بخش زیرین پیت جریان میابد و در این مکان است که میتوان آن را نوعی کود با کیفیت بالا دانست که حاوی درصد زیادی نیتروژن میباشد و همه تخم‌های شیستوسوم آن نیز نابود شده‌اند.

امروزه در دهکده دانگ فنگ از تب حلزونی خبری نیست، اما اقدامات پیشگیرانه همچنان ادامه دارند. هرسال در فصول پائیز و بهار جستجو برای نابودی حلزون‌ها که در این فصول فعالند، ادامه میابد. اکنون به کسی که حتی یک حلزون زنده را به مقامات مسئول تحویل دهد، بیست یوان (معادل چهل دلار) جایزه پرداخت میگردد (در گذشته که تعداد حلزونها بشدت بالا بود، جایزه‌ای پرداخت نمیشد)

تامین آب سالم آشامیدنی و از میان بردن آلودگیها نیز سبب بهبود وضع بهداشتی ساکنان دهکده گشته و زهکشیهای مناسب‌تر، سطح تولید سبزیجات و دیگر فرآورده‌های کشاورزی را افزایش داده و بدین ترتیب درآمد هریک از سکنه دانگ فنگ نیز بالاتر رفته است.

تلاشهای دو جانبهٔ ساکنان دهکده و کمک‌های دولت منجر به نابودی کرمهای خونخوار شد. لوون‌یانگ با استفاده از یکی از ضرب‌المثل‌های چینی اقدام مشترک فوق را بخوبی بیان می‌کند: دو چاپ استیک را میتوان براحتی شکست، اما شکستن دسته‌ای از آنها عملی نیست.

۱ ــ چاپ استیک Chopsticks دو قاشقک کوچک چوبی که چینی‌ها اغلب خوراک خود را با آن صرف میکنند. ــ م.

این نوشتار خلاصه شدهٔ پژوهشی است که ابتدا در کتاب *چه کسی آب را به لوله‌ها می‌فرستد* چاپ لندن، انتشارات Earthscan به چاپ رسیده است.

ژانگ بیهوا، روزنامه نگار چینی که در نشریه سیمای چین در پئی جینگ به کار اشتغال دارد.

پوزش

بدینوسیله تصحیح می‌شود که ترجمه و ویرایش شماره ۱۸۹ مجله پیام یونسکو مشترک بوسیله آقایان علی صلح‌جو و مصطفی اسلامیه انجام شده و ضمناً در شماره ۱۸۱ نام مدیر داخلی سهواً به عنوان مترجم و ویراستار درج گردیده است.

خداوندگاران آب در... ــ بقیه از صفحه ۳۰

گرچه از دهه ۱۹۳۰ به بعد، نظام سلطنتی در سریلانکا تغییر یافت، اما رهبران جدید نیز وظایف پادشاهان گذشته را در مورد نگهداری و بهبود منابع آبی که چون جریان خون، کالبد اقتصادی مناطق روستایی و زندگی فرهنگی سریلانکا را زنده نگاه میداشت، بر عهده گرفته‌اند. از جمله در سالهای اخیر به منظور اسکان مجدد روستائیان در نواحی خشک شمالی، مرکزی و جنوب خاوری این جزیره بیش از سه‌هزار منبع ذخیره آب در ابعاد گوناگون همراه با سیستم‌های کانالیزه آبیاری ساخته شده است و زمینهای مزروعی گسترده‌ای زیر کشت برنج قرار گرفته است.

«دریای سنانایاکه» که به افتخار نخستین نخست‌وزیر سریلانکای مستقل چنین نامیده شده و در زبان محلی «سنانایاکه ـ سامودریا» خوانده میشود، از نظر گستردگی و بزرگی با دریای پاراکراماباهو، پادشاه دوران باستان در هشتصد سال پیش کوس رقابت می‌زند.

سنانایاکه، نخستین نخست‌وزیر سریلانکا همیشه به خاطر تلاشهایش در جهت گسترش منابع آبی و ساختن منابع جدید در یادها می‌ماند.

مهمترین اقدامی که دولت سریلانکا هم‌اکنون در دست اجرا دارد، طرح تغییر مسیر رود «ماهاولی‌گانگا» می‌باشد که طولانی‌ترین رودخانه جزیره است. هدف از اجرای این پروژه، افزون بر تولید الکتریسیته و کنترل سیلابها، مزروعی ساختن هزاران هکتار زمین در مناطق روستایی میباشد و با عملی شدن آن، باور جاودانی اهالی سریلانکا در زمینه نهفته بودن افتخار و عظمت ملت در دهکده‌هایی که دریاچه‌ها، مزارع برنج و معابد در کنار آنها واقعند، بار دیگر صورت حقیقت به خود خواهد گرفت.

آناندا گوروگه مسئول اداره همکاریهای یونسکو با سازمان «یونیسف» و سازمان جهانی خواروبار میباشد. وی متخصص فرهنگ‌های آسیایی و بودایی به شمار میرود و چندین کتاب در این مورد نگاشته است.

باران اسیدی ــ بقیه از صفحه ۲۴

روند اسیدی شدن حالتی آسیب‌پذیر نشان دهند که این خود مشکلات ویژه‌ای را در پی خواهد داشت. ما باید بر روی سرشت چنین دشواریهایی مطالعه کنیم.

در نواحی خشک استوایی به دلیل بارندگی اندک، باران اسیدی نقش مهمی را بازی نمیکند، اما رسوب خشک مواد آلوده کننده مسئله‌ای به شمار میرود که هنوز پاسخی در مورد وجود یا عدم وجود آن یافت نشده است. در مناطق مرطوب نیز وضع اکوسیستم‌ها، دما و سطح رطوبت با آن دسته از سرزمینهایی که تاکنون اثر اسیدی شدن محیط بر روی آنها مورد مطالعه قرار گرفته، متفاوت میباشد و احتمال دارد که مشکلات گوناگونی در این مناطق رخ نمایند.

همچنین برخی از انواع خاکها داری سولفور چندانی نیستند و درجهٔ قلیایی آنها بالا است. چنین خاکهایی در صورت ریزش بارانهای اسیدی و اضافه شدن سولفور نیتروژن، وضع بهتری خواهند یافت. بدین ترتیب حقیقت فوق ابعاد نوینی به برآوردهای مربوط به دشواریها و بهره‌های ناشی از آلودگی خواهد بخشید ولیکن این موضوع تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است.

این نوشتار از متن طولانی‌تری که در شماره پنجم جلد بیستم نشریهٔ Un Chronicle «سازمان ملل متحد»، تحت عنوان «وضعیت محیط جهان در سال ۱۹۸۳» به چاپ رسیده، اقتباس شده است. متن یاد شده گزارشی است که توسط سازمان (UNEP) تهیه و ارائه گشته است.

حفاظت از باارزش‌ترین ثروت طبیعی جهان ــ بقیه از صفحه ۲۰

اجرای این پروژه به تربیت تکنسین‌هایی که در حد متوسط آموزش خواهند دید، همت گمارده خواهد شد. چنین پروژه‌هایی در برزیل، تانزانیا و هند نیز انجام یافته و در اجرای آنها از اعتبارات مالی یونسکو استفاده شده است.

در سوئد و سیسیل (۱۹۷۷)، هندوستان (۱۹۷۹) و تانزانیا (۱۹۸۱)، یونسکو با کمک «آژانس همیاری سوئد» (سیدا) دوره‌های آموزشی کوتاه مدتی به منظور استخراج آب از سنگهای سخت را سازمان داده و با یاریهای دولت نروژ، دوره‌های دو تا سه ماهه‌ای را به منظور آموزش تکنسین‌های آب‌شناسی در کنیا (۱۹۷۷) و تانزانیا (۱۹۸۲ و ۱۹۸۴) ترتیب داده است.

ویژگی همه فعالیت‌های علمی و تکنولوژیک یونسکو در طبیعت جهانی آنها نهفته است و این در حالی است که هیچ سازمان دیگری در جهان قادر به فراخوانی همه اندیشمندان در زمینه‌های علمی نیست. از سوی دیگر، یونسکو مسئول بنیان یافتن چندین مؤسسه و شبکه با اهمیت علمی و بین‌المللی مانند مؤسساتی میباشد که در بالا بدانها اشاره رفت. اینگونه نهادها اغلب توسط یونسکو حمایت و تشویق می‌گردند. از آنجا که منابع آبی جهان حالتی متحرک دارند، از این رو لازم است که اقدامات مربوط به آنها توسط سازمانی صورت گیرد که فراتر از محدوده کار دولتها قادر به فعالیت باشد و این همان علتی است که یونسکو در انجامش موفق بوده است.

این متن از جزوه‌ای اقتباس گردیده که توسط «دیوید اسپارگون» نویسنده امور علمی یونسکو در حال نگاشته شدن است و بزودی تحت عنوان «بهره‌وری درست از آبهای جهان» بوسیله بخش علمی یونسکو به چاپ خواهد رسید. در این جزوه همچنین مسائل مربوط به اقیانوسهای جهان نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

www.KetabFarsi.com

باران اسیدی

بارش بـارانهای اسیدی و دیگر اشکال رسوبگذاری مـواد اسیدی امـروزه خسارات سنگینی را بر بخشهایی از اروپا و آمریکای شمالی وارد می‌سازنـد. ایـن دو عکس، در سالهای ۱۹۷۲ (عکس بالا) و ۱۹۸۳ (عکس پایین) از نـاحیه «هانس کـوهنبرگ» واقع در ایالت ساکسونی سفلی در جمهوری فدرال آلمان برداشته شده و اثرات باران اسیدی را بخوبی نشان می‌دهد. (به نوشتار صفحه ۲۱ رجوع شود.)