



معاونت پژوهش و فناوری
اداره کل فرهنگی اجتماعی



تاغ

جلد اول، شماره دوم، زمستان ۹۹

نشریه علمی، فرهنگی، اجتماعی تاغ

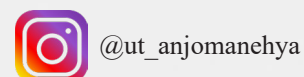
ویژه هفته منابع طبیعی



- وضعیت قرمز آبی
- آثار زیست محیطی احداث سد ها
- مالچ سنگریزه ای، راهکاری الهام گرفته از طبیعت جهت کنترل فرسایش بادی

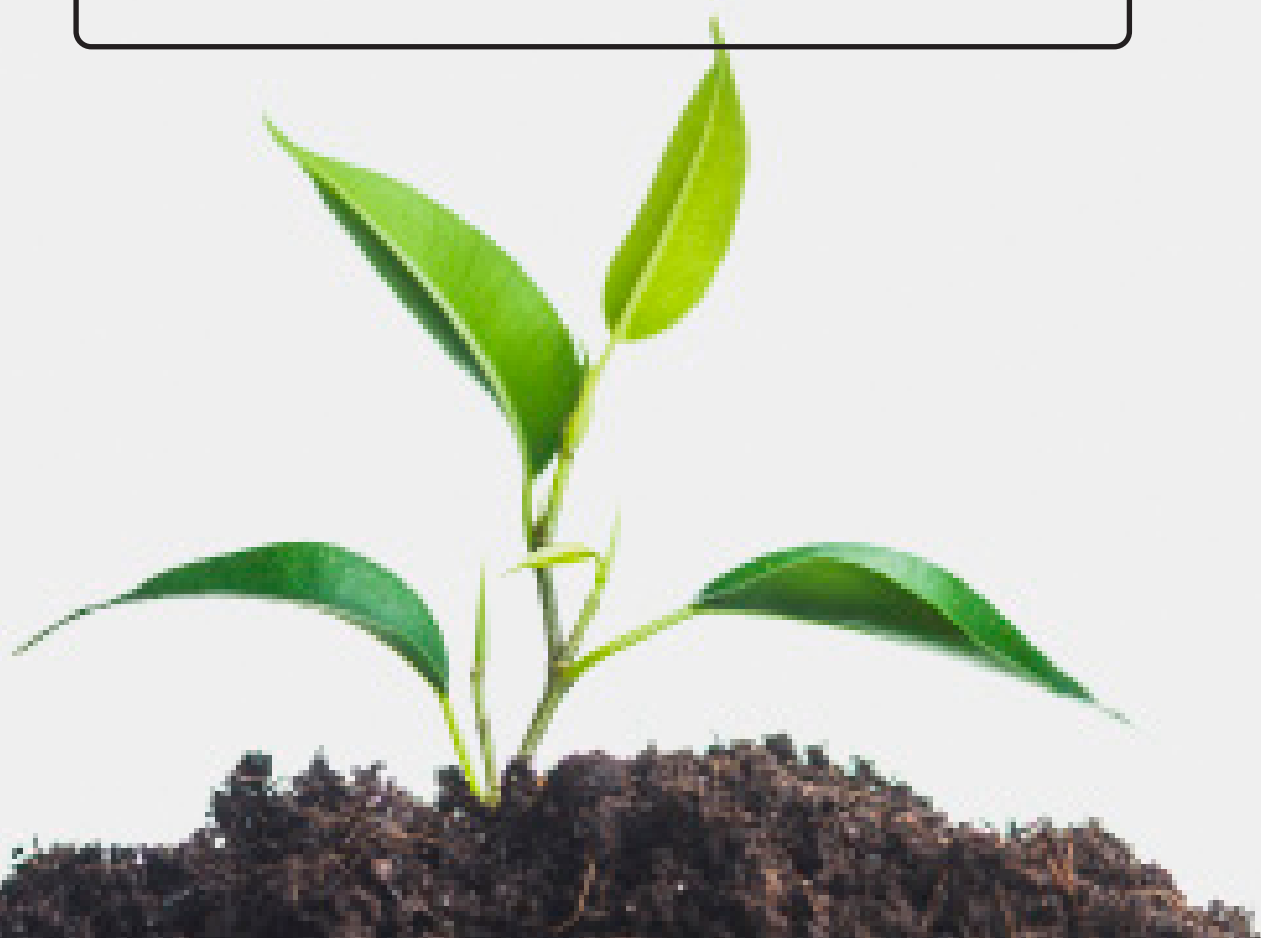
همکاران این شماره: دکتر سلمان زارع، علی محمودی ازناوه، هاشم صیامی کنده، آرزو حیدری
علی کمر، رامتین اسلامی زاده

انجمن علمی - دانشجویی گروه احیا مناطق
خشک و کوهستانی، پردیس کشاورزی و منابع
طبیعی دانشگاه تهران
آدرس: کرج - پردیس کشاورزی و منابع
طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دفتر انجمن
علمی - دانشجویی طبیعت، نشریه علمی -
فرهنگی اجتماعی تاغ
صندوق پستی: ۴۳۱۲-۳۱۵۸۵



فهرست

۴	سخن سردبیر
۵	دست خط مدیرمسئول
۶	مالچ سنگریزه‌ای، راهکاری الهام گرفته از طبیعت جهت کنترل فرسایش بادی
۱۱	وضعیت قرمز آبی
۱۸	آثار زیست‌محیطی احداث سدها
۲۷	بهره‌برداری از آب‌های نامتعارف مناطق بیابانی
۳۰	گفتوگویی با دکتر حسین ارزانی
۳۷	گزارش تصویری از آیین نهال‌کاری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران



سخن سردبیر

شماره جدید نشریه تاغ با همت دوستان و همکاران آماده شد. خدای بزرگ را شاکریم که با وجود موانع و مشکلات این مسیر را می پیماییم. این شماره از این نشریه، با تمرکز بر اهمیت حفاظت و حراست از منابع طبیعی تقدیم شما عزیزان می گردد.

بسیاری از افراد زمانی که واژه منابع طبیعی را می شنوند به یاد جنگل، مرتع و گردش می افتند، تعدادی به فکر شکار و تعدادی نیز آن را زیستگاه حیوانات وحشی می دانند و منابع طبیعی را محلی برای تغذیه دامها می پندارند.

البته عدهای نیز به منابع طبیعی به عنوان جنگلها و مراتعی که می تواند یک منبع اقتصادی که سود کلانی برای آنان داشته باشد می نگرند، ولی کمتر کسی به این مسئله توجه می کند که کوچکترین آسیب به منابع طبیعی آسیب به سرمایه خود و آیندگان است و تا زمانی که انسان در این عرصه زندگی می کند باید بیاموزد که چگونه زندگی می کند و به چه نحو می تواند از موهبت های طبیعی برخوردار شود.

حفظ و حراست بدون تردید یکی از مهمترین عوامل جلوگیری از نابودی و تخریب منابع طبیعی است. امری که تاکنون از سوی دستگاه های مسئول و بخصوص سازمان جنگلها مراتع و آبخیزداری و سازمان حفاظت محیط زیست کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

حفاظت از منابع طبیعی باید به صورت وظیفه ای ملی و میهنی تلقی شود و همه مردم اعم از مسئول و غیرمسئول در این خصوص به سازمان های ذیربط کمک کنند در غیر این صورت مناطق گوناگون کشور کماکان صحنه تاخت و تاز خواهد بود و بتدریج شاهد بروز کانون های بحران در اراضی ملی خواهیم بود.

امیدواریم که بتوانیم با اطلاع رسانی و آگاه سازی مردم عزیزمان گامی هرچند کوچک در راستای حفاظت از منابع و احیای محیط زیست کشورمان برداریم.

فرید شهیدی نژاد

سردبیر نشریه تاغ

دست خط مدیر مسئول

آخرین هفته منابع طبیعی قرن؛ هیچ وقت فکر نمی کردم که روزی سرمقاله ای برای ویژه نامه آخرین هفته منابع طبیعی قرن بنویسم!

منابع طبیعی که در قرن اخیر با تخریبها و مشکلات گوناگون دست به گریبان شده است.

لکن باید با تحلیل و نگاه به عملکرد گذشته مان در قرنی که به پایان می رسد با برنامه و فکری نو عملکرد محیط زیستی قرن جدید را شروع کنیم.

بی شک یکی از برنامه های اساسی در این مسیر، توجه بسیار در جهت حفظ و نگهداری منابع طبیعی و تلاش در جهت اشاعه صحیح چگونگی تعامل با محیط زیست است. آشنایی عامه مردم با مسائل و معضلات منابع طبیعی ایران، به زعم بسیاری از اساتید دانشگاهی و کارشناسان به عهده ی دانشجویانی است که در رشته های مرتبط با منابع طبیعی در حال تحصیل هستند.

مع العصف برآن شدیم که با عنایت به

توصیه های مکرر تمامی دوستداران این سرمایه بی بدیل ملی، گامی کوچک در جهت اعتلای جایگاه منابع طبیعی ایران، در نگاه قاطبه جامعه علمی کشور برداریم.

فلذا گروهی از دانشجویان مستعد، مطالبه گر و دلسوز منابع طبیعی ایران با همت و همیاری اساتید در جهت احیا مجدد نشریه علمی، فرهنگی و اجتماعی تاغ حرکت کرده و اکنون ویژه نامه این نشریه به مناسبت فرارسیدن هفته منابع طبیعی، پیش کشی به سوی همه ی دوستداران و فعالین این حوزه است.

جا دارد که از همه دوستان و عزیزانی که به ما در انتشار این ویژه نامه یاری رساندند، اعم از اساتید و دانشجویان تشکر کرده و عرض ارادت بی کران خود را به سوی شان روانه کنم.

هرقدر به طبیعت نزدیک شوی،

زندگانی شایسته تری را پیدا می کنی.

"نیما پوشیچ"

محمدصادق رهبانی

مدیر مسئول نشریه تاغ

مالچ سنگریزه‌ای، راهکاری الهام گرفته از طبیعت جهت کنترل فرسایش بادی

دکتر سلمان زارع

استادیار گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی دانشگاه تهران



در سالیان اخیر فرسایش بادی و متعاقباً پدیده گردوغبار سبب بروز مشکلات عدیده‌ای مانند تخریب محصولات کشاورزی و آثار هنری، مسدود کردن جاده‌ها و کانال‌ها و راه‌آهن، پُر کردن چاه‌ها و مخازن سدها و مدفون کردن ساختمان‌ها و تأسیسات صنعتی، تعطیلی مدارس، لغو پرواز هواپیماها، اختلال در عملکرد نیروگاه‌های برق، کاهش منابع آب، اختلال در سیگنال‌های تلویزیونی و

با این پدیده پرداخته شود، درهمین راستا روش‌های گوناگون و متنوعی برای تثبیت خاک‌های بادرفتی، شامل روش‌های تثبیت زیستی، فیزیکی و مکانیکی، شیمیایی و روش‌های نوین با مصالح مدرن وجود دارد. در این زمینه فعالیت‌های گسترده‌ای از طریق اقدامات بیولوژیک مانند نهال‌کاری، بذرکاری و بذرپاشی و اقدامات فیزیکوشیمیایی مانند مالچ‌پاشی با استفاده از مواد نفتی و اقدامات سازه‌ای مانند بادشکن، موانع فیزیکی، پوشاندن سطح زمین و سپس استقرار پوشش گیاهی و تغییر جهت شیب تپه‌های ماسه‌ای در کشورمان انجام شده است. با توجه به هزینه‌های سنگین کنترل فرسایش بادی و دشوار

بودن شرایط کاری، انتخاب شیوه‌های اصولی و فنی، علاوه بر افزایش راندمان کاری، در کاهش هزینه‌ها نیز مؤثر خواهد بود. در نواحی بیابانی، به دلیل پوشش گیاهی ضعیف، ذرات قابل انتقال خاک، توسط باد حمل شده و منجر به ایجاد فرسایش بادی می‌گردد، بنابراین برای افزایش پایداری سطح خاک و به منظور حفاظت خاک در مقابل فرسایش بادی، علاوه بر پوشش گیاهی و بقایای آن، می‌توان از پوشش سنگریزه‌ای استفاده نمود (شکل ۱ و ۲).

ایجاد زبری ناشی از وجود سنگریزه سطحی مانند سنگ‌فرش بیابانی (Desert Pavement) می‌تواند بر کاهش شدت فرسایش بادی تأثیرگذار باشد. زبری



شکل ۲. یکنواختی نسبی در پاشش سنگریزه با استفاده از کودپاش اصلاح شد



شکل ۱. پاشش سنگریزه با استفاده از کودپاش اصلاح شده

سطح خاک یک عامل کاهنده سرعت باد در سطح تماس جریان باد و خاک بوده و باعث می‌شود که قدرت فرساینده باد قادر به حمل ذرات خاک نباشد و یا شدت فرسایش را کاهش دهد. از طرفی در سطوح زیر، خاک در حال حرکت به دام افتاده و در حد فاصل زبری متوقف می‌شوند.

پوشش سنگریزه سطح خاک، علاوه بر افزایش زبری سطح و ممانعت از انتقال ذرات و کاهش میزان هدررفت خاک، باعث کاهش اثر فرساینده‌گی باران و فرسایش خاک نیز می‌شود. باین وجود و به‌رغم سابقه طولانی استفاده از خاک‌پوش سنگریزه‌ای، در ایران مطالعات کمی درباره اثرات مفید این نوع خاک‌پوش

بر حفاظت آب و خاک در عرصه طبیعی انجام شده است و تأثیرگذاری خاک‌پوش سنگریزه در کنترل فرسایش بادی اغلب نادیده گرفته شده است.

دستیابی سریع و آسان به مواد اولیه (منابع قرضه)، عدم نیاز به آبیاری و هزینه‌های کاشت و داشت گونه‌های گیاهی، صرفه‌جویی در مصرف آب و نهایتاً سرعت عمل در طرح‌های کنترل فرسایش بادی بدون نیاز به حفاظت و نگهداری می‌تواند از جنبه‌های مثبت این شیوه کنترل فرسایش بادی باشد که آن را در مقایسه با سایر گزینه‌ها در اولویت بالاتری قرار می‌دهد. از جمله محاسن دیگر می‌توان به عدم تخریب در اثر نور و تابش خورشید در دراز مدت (دائمی



بودن)، عدم نیاز به فناوری و وسیله و مواد خاص جهت اجرای عملیات و امکان اجرا در تمام طول سال و عدم ضرورت اجرای عملیات در فصل خاص، اثربخشی سریع، عدم افزایش دمای محیط (در صورت استفاده از سنگریزه با رنگ روشن)، کاهش فرسایش آبی و کاهش میزان تبخیر از سطح خاک و در نهایت سازگاری با طبیعت به دلیل استفاده از مواد طبیعی و نداشتن مشکل زیست‌محیطی و هزینه کمتر نسبت به خاک‌پوش نفتی اشاره کرد.

باتوجه به شرایط هر منطقه، در مکان‌هایی مالچ‌پاشی با سنگریزه صورت می‌گیرد که روش‌های بیولوژیکی قادر به احیای آن منطقه نبوده (اراضی

رسی-دقی، اراضی نسبتاً صاف و هموار با پستی و بلندی اندک و اراضی شور) و منابع قرضه سنگریزه در فاصله مناسبی (کمتر از ۵۰ کیلومتر) در دسترس باشد تا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد، بنابراین باتوجه به هزینه تهیه و حمل سنگریزه از محل قرضه، هزینه‌ها متغیر خواهد بود. بر اساس برآورد صورت گرفته هزینه یک هکتار خاک‌پوش سنگریزه‌ای تقریباً یک‌هفتم هزینه خاک‌پوش نفتی می‌باشد. بنابراین، در صورتی که تراکم ذرات بر روی سطح مناسب باشد، هرچه اندازه ذرات بزرگ موجود در سطح خاک بیشتر باشد، از یک سو به دلیل افزایش مقاومت در برابر جدا شدن، فرسایش‌پذیری کاهش می‌یابد. از سوی

دیگر، سرعت باد در سطح تماس با خاک، کاهش محسوسی یافته و بنابراین باعث کاهش فرساینده‌ی باد نیز می‌گردد. از طرفی این نوع خاک‌پوش الهام گرفته از طبیعت است، بنابراین، بهبود ساختمان خاک در راستای ایجاد خاکدانه‌های پایدار و درشت در سطح می‌تواند تا حد زیادی در مهار فرسایش بادی کارگشا باشد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود در خصوص مدیریت خاک سطحی و نقش آن بر افزایش پایداری و اندازه ذرات خاکدانه برای مقابله با فرسایش بادی صورت پذیرد. اقدامات لازم به‌منظور جلوگیری از

فرسایش خاک و انتخاب روش و به کار بردن وسیله صحیح برای مبارزه با آن باید با مطالعات و بررسی‌های دقیق و توجه به وضع اقلیمی و جغرافیایی و حتی اجتماعی منطقه مربوطه صورت گیرد لذا نمی‌توان یک شیوه و یک دستورالعمل برای مبارزه با فرسایش بادی را برای کلیه نقاط کشور پیشنهاد نمود. این موضوع در مورد خاک‌پوش سنگریزه‌ای نیز صادق است؛ بنابراین خاک‌پوش سنگریزه‌ای برای اجرا نیاز به شرایط مکانی خاصی دارد و برای همه نقاط کشور مناسب و اقتصادی نمی‌باشد.



وضعیت قرمز آبی

محمد صادق رهبانی

دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت دانشگاه تهران

خطر در کمین است

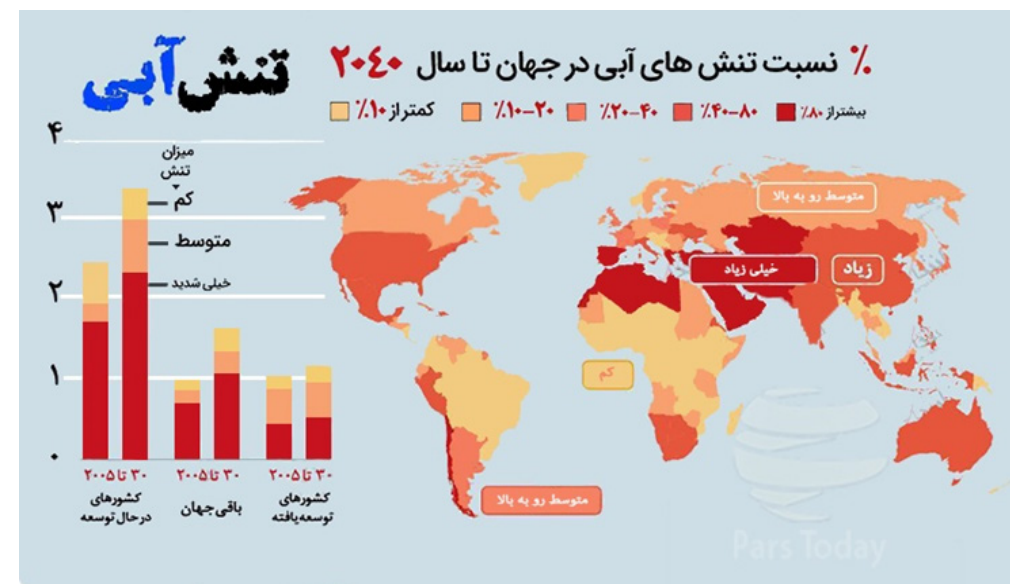
در بعضی مناطق دنیا، آب تمیز و تصفیه‌شده به راحتی و با بازکردن شیر آب در دسترس است. در مناطق دیگر، مردم باید چندین کیلومتر راه بروند تا به منابع آب قابل آشامیدن دست پیدا کنند. اما چطور می‌توان دسترسی‌پذیری این ماده‌ی حیاتی را اندازه‌گیری کرد؟ برای این منظور، معمولاً میزان آب مصرفی یک ناحیه را نسبت به اندازه‌ی منابع آبی آن می‌سنجند. این نسبت عرضه به تقاضا که تحت عنوان شاخص «تنش آب» یا (شاخص فالکنمارک) شناخته می‌شود، میزان منابع آب موجود در سال به‌ازای هرفرد را در کشورها و مناطق مختلف نشان می‌دهد. در حال حاضر و طبق شاخص تنش آب، اگر سرانه‌ی منابع آب سالانه منطقه‌ای کمتر از ۱۷۰۰ مترمکعب باشد، آن کشور یا منطقه دچار «تنش آبی» است. اگر شاخص در سطحی بین ۱۰۰۰ و ۱۷۰۰ مترمکعب قرار داشته‌باشد، منطقه دچار «کم‌آبی» است و وقتی منابع آب کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب شود، آن منطقه با «کمبود آب» مواجه است. شاخص تنش آب بیشتر اوقات در طول زمان تغییر می‌کند. از یک‌سو با رشد جمعیت یا مهاجرت ساکنان یک ناحیه، میزان تقاضا دستخوش تغییر می‌شود. از سوی دیگر، تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی با افزایش دما و به هم ریختن الگوهای بارش باعث نوسان شدید منابع می‌شوند. سازمان بین‌المللی غیرانتفاعی «موسسه منابع جهانی» (WRI) نقشه‌ای را تهیه کرده‌است که نشان‌دهنده‌ی نوسانات تنش آب سراسر دنیا تا سال ۲۰۴۰ است. تخمین این موسسه عواملی مثل خشکسالی، خطر وقوع سیل، سطح آب‌های زیرزمینی و دسترسی به منابع آبی ایمن

برای نوشیدن را با هم ترکیب کرده‌است. پیش‌بینی‌های WRI نشان می‌دهد اگرچه طی ۲۰ سال آینده، وضعیت بعضی مناطق کماکان پایدار باقی می‌ماند (و حتی تعداد اندکی از شرایط تنش آبی خارج خواهند شد)، اما بسیاری از مناطق با افزایش تقاضا و کاهش منابع مواجه خواهند شد.

ایران در زمینه‌ی منابع و ذخایر آب چه چالش‌هایی پیش روی خود دارد؟

توزیع رطوبت و به تبع آن بارندگی در جهان، تابع سازوکار چرخه‌های بزرگ مقیاس اتمسفری است. یکی از این چرخه‌ها که به صورت متقارن در دوسوی خط استوا عمل می‌کند، «سلول پرفشار هدلی» (Had-

ley Cell) نام دارد که به‌دلیل تبخیر زیاد در ناحیه‌ی استوا شکل می‌گیرد. در این سلول توده‌ی هوای محتوی بخار آب زیاد، پس از شکل‌گیری در منطقه‌ی استوا و صعود به بخش استراتوسفر، به سمت عرض‌های جغرافیایی بالاتر حرکت می‌کند و در مسیر، رطوبت خود را به صورت بارندگی از دست می‌دهد. بارسیدن به عرض‌های حدود ۳۰ درجه و به‌دلیل سرد شدن، این توده‌ی خشک وارد بخش تروپوسفر می‌شود و به سمت استوا باز می‌گردد. این حرکت چرخه مانند سبب می‌شود تا مناطق با عرض‌های جغرافیایی میانه در نیم‌کره‌های شمالی و جنوبی، آب‌وهوای گرم‌وخشک داشته‌باشند



و نواری بیابانی در این مناطق شکل بگیرد. این مناطق به دلیل میزان بارندگی کم (صفر تا ۲۵۰ میلی‌متر در سال) و خشکی زیاد و کمبود پوشش گیاهی، گردوغبار زیادی را تولید و وارد اتمسفر می‌کنند. کشور ایران، در نوار بیابانی نیم‌کره‌ی شمالی و همچنین در مرکز کمربند غبار واقع شده‌است و به طور طبیعی میزان بسیار کمی بارش سالانه دارد. **قطره‌های پراکنده**

میزان متوسط بارش سالانه‌ی ایران بین ۲۳۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر در سال است که این مقدار از یک‌سوم میانگین بارش جهانی هم کمتر است. این میزان بارش در طی زمان ثابت نبوده‌است و باتوجه به عملکرد سازوکارهایی چون تغییر میزان انرژی دریافتی زمین از سوی خورشید و

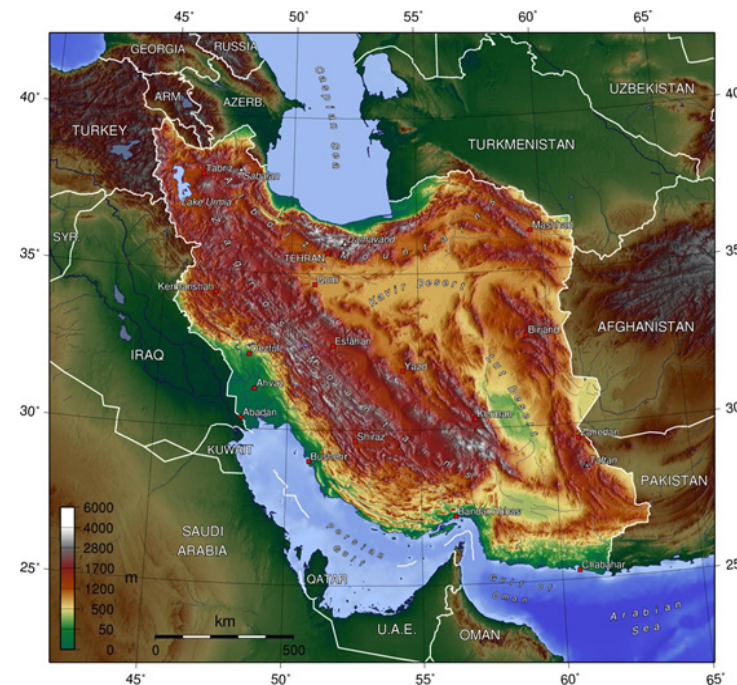
نوسان چرخه‌های اقلیمی، تغییر می‌کند. همین امر سبب می‌شود تا فلات ایران به‌همراه دیگر مناطق در نیم‌کره‌ی شمالی به‌طور متناوب دوره‌های خشک و مرطوب را تجربه کنند. بررسی میانگین بارندگی سالانه‌ی ایران در ۱۱۵ سال گذشته (از ۱۹۰۱ تا ۲۰۱۵ میلادی) نشان می‌دهد که فلات ایران در دهه‌ی ۸۰ و ابتدای دهه‌ی ۹۰ میلادی (۱۳۶۰ و ۱۳۷۰) یک دوره‌ی پربارش را تجربه کرده‌است و از اواسط دهه‌ی ۹۰ و آغاز قرن بیست‌ویکم، با افت شدید میزان بارش روبه‌رو بوده‌است. پراکنش بارندگی در ایران یکسان نیست و نقاط مختلف سرزمین ما، باتوجه به شرایط توپوگرافی و موقعیت رشته کوه‌ها میزان متفاوتی بارندگی را دریافت می‌کنند. نقشه‌ی پراکنش و میانگین سالانه‌ی

بارندگی در ایران نشان می‌دهد که رشته‌کوه‌های زاگرس و البرز، بیشترین میزان بارش سالانه را دریافت می‌کنند. سواحل جنوبی خزر و منطقه‌ی مرکز و جنوب شرق هم به ترتیب بیشینه و کمینه‌ی بارندگی را طی یکسال دارند.

دیوارهای بلند

توپوگرافی خشن سرزمین ایران و وجود رشته‌کوه‌های البرز، زاگرس و شرق ایران باعث شده‌است رودخانه‌های دائمی و فصلی مسئولیت توزیع آب‌های سطحی را در قالب شش حوضه‌ی آبریز اصلی در سرزمین ایران به عهده بگیرند. از میان حدود ۲۵۰۰ رودخانه‌ی فصلی و

دائمی، تعداد ۳۰ رودخانه، نقش اصلی را در آبرسانی به فلات ایران ایفا می‌کنند. حجم میانگین بارش دریافتی کشور حدود ۳۷۶ کیلومترمکعب در سال است که ۶۶٪ از این حجم پیش از رسیدن به رودخانه‌ها بخار می‌شود. حجم کل آب تجدیدپذیر دریافتی در ایران حدود ۱۳۷/۵ کیلومترمکعب در سال است که از این مقدار ۹ کیلومترمکعب در سال از منابع آبی خارج از مرزهای ایران تامین می‌شود. منابع آب تجدیدپذیر داخل کشور بالغ بر ۱۲۸/۵ کیلومترمکعب در سال هستند که از این مقدار ۹۷/۳ کیلومترمکعب در سال با آب‌های سطحی و ۴۹/۳ کیلومترمکعب



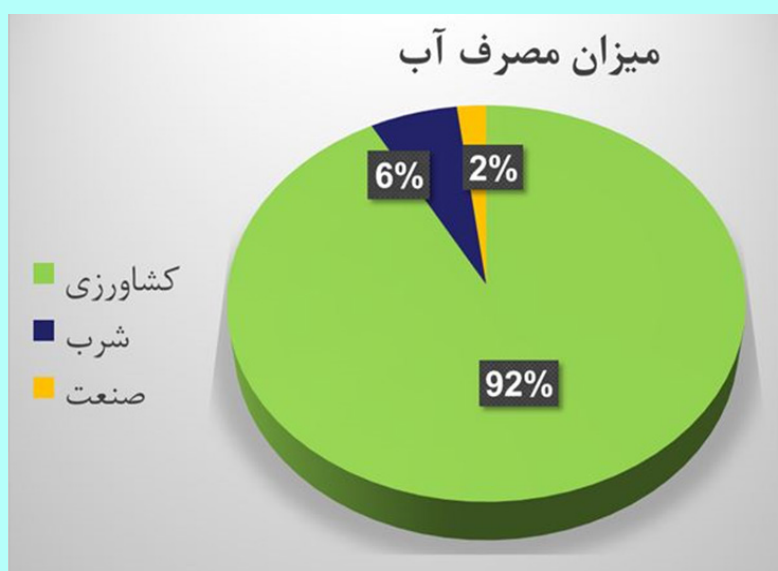
در سال به‌وسیله‌ی آب‌های زیرزمینی تامین می‌شود. ۵/۴ کیلومترمکعب از حجم آب‌های سطحی در سال به وسیله‌ی چشمه‌ها و ۱۲/۷ کیلومترمکعب در سال از حجم آب‌های زیرزمینی از راه نفوذ آب از بستر رودخانه‌ها تامین می‌شود که این مسئله موجب بروز ۱۸/۱ میلیون مترمکعب همپوشانی در منابع شده‌است و اختلاف عددی‌ای در آمار و ارقام ایجاد می‌کند. سالانه ۵۵/۹ کیلومترمکعب از آب‌های سطحی ایران به دریا می‌ریزد یا وارد کشورهای همسایه می‌شود. باوجود اینکه حوضه‌ی آبریز خلیج فارس و دریای عمان، یک‌چهارم مساحت کشور را پوشش می‌دهند، ولی نیمی از منابع آبی

تجدیدپذیر ایران را در خود جای داده‌است. درمقابل حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی که بیش از نیمی از مساحت کشور را شامل می‌شود کمتر از یک‌سوم منابع آبی را داراست.

آب کم است

بررسی آمارهای برداشت آب در کشور از سال ۱۹۶۱ تا سال ۲۰۱۸ (۱۳۴۰ تا ۱۳۹۷ میلادی) نشان می‌دهد که همواره بیش از ۹۰ درصد آب قابل‌دسترس در کشور صرف مصارف کشاورزی می‌شود و این میزان در ۵۵ سال گذشته تغییر چندانی نکرده‌است. درمقابل با افزایش جمعیت و همچنین توسعه‌ی صنایع در کشور، مصرف آب در این دو بخش به ترتیب با هفت و دو برابر افزایش روبرو

میزان مصرف آب





بوده است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که در مقایسه با سال ۱۹۶۱ میلادی (۱۳۴۰)، در سال ۲۰۲۲ (۱۴۰۱) برداشت آب برای مصارف خانگی تا ۹ برابر و برای مصارف صنعتی تا ۵ برابر افزایش پیدا کند. تخلیه‌ی منابع آبی در ایران با نرخ ۳/۸ کیلومتر مکعب در سال در حال وقوع است که بیشترین مقدار آن در ناحیه‌ی فلات مرکزی با کمترین موجودی آب‌های سطحی رخ می‌دهد.

بارشد جمعیت، گسترش کشاورزی و راه‌اندازی صنایع جدید، نیاز آبی کشور بیشتر خواهد شد و نرخ برداشت از منابع آبی افزایش پیدا خواهد کرد. نوسان‌های طبیعی اقلیمی به همراه گرمایش کلی حاصل از فعالیت‌های توسعه‌ای بشر شرایط مناسبی را برای آینده‌ی بارش در نوارهای بیابانی کره زمین رقم نخواهد زد و کشور ما هم مانند بسیاری از کشورهای منطقه با کاهش بارندگی مواجه خواهد بود.

مقایسه‌ی دمای سطح زمین در سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۱۰۰ میلادی (۱۳۹۷ و ۱۴۷۹) نشان می‌دهد که با روند فعلی، دمای سطح زمین در منطقه‌ی ایران در سال ۲۱۰۰

میلادی (۱۴۷۹) با افزایشی حدود ۴ درجه سانتی‌گراد نسبت به امروز روبرو خواهد شد. این افزایش دما البته با کاهش میانگین بارندگی همراه خواهد بود که میزان بهره‌مندی ایران از نزولات جوی را کمتر خواهد کرد، افزایش دمای سطح زمین موجب افزایش تبخیر شده، زمان کمتری را برای نفوذ آب‌های سطحی به سفره‌های آب‌زیرزمینی فراهم می‌آورد که نتیجه‌ی آن افت ذخایر آب‌های سطحی و زیرزمینی خواهد بود. این مسئله چالش آب را در ایران پیچیده‌تر خواهد کرد.

جنگ آب

خشکسالی را از قدیم به عنوان بی‌سروصداترین بلای طبیعی می‌شناسند؛ در حالی که خسارت‌های ناشی از خشکسالی به مراتب بیشتر از دیگر بلایای طبیعی است. وقوع یک دوره‌ی خشکسالی شدید می‌تواند علاوه بر خسارت‌های آشکاری که به طور معمول به محصولات کشاورزی و دامپروری وارد می‌کند، باعث قحطی هم بشود.

بیش از ۴۵٪ از خشکی‌های زمین و ۶۰٪ کل آب‌های شیرین این کره‌ی خاکی، با ۲۶۳ حوزه‌ی آبریز مشترک بین‌المللی پوشیده

شده است. ۱۴۵ کشور دنیا دارای قلمروهایی در این حوزه‌های مشترک هستند و ۲۱ کشور هم به‌طور کامل در حوزه‌های آبریز بین‌المللی واقع شده‌اند.

زندگی نزدیک به ۴۰٪ مردم دنیا به این رودخانه‌های بین‌المللی و منابع آب مشترک وابسته است. کمبود منابع آب، صنعتی شدن جوامع، افزایش مصرف سرانه و چالش تغییر اقلیم سبب شده که رقابت بر سر بهره‌برداری بیشتر از این منابع مشترک به‌طور چشمگیری افزایش پیدا کند.

اگر وضع به همین منوال پیش‌رود، محدودیت منابع آبی از یک سو سبب کمبود محصولات غذایی کافی برای بخش عمده‌ای از جمعیت جهان که در مناطق خشک و نیمه‌خشک زندگی می‌کنند، می‌شود

و از سوی دیگر، باعث افزایش قیمت غذا در کشورهایی با منابع آبی کافی خواهد شد. این کمبود غذا که حاصل محدودیت منابع آبی است، سبب کنترل و تسلط کشورهای دارای منابع آبی بر کشورهای محروم از منابع آب خواهد شد که می‌تواند آب را به یکی از ابزارهای قدرتمند برای استعمار در آینده تبدیل کند.

در ۵۰ سال گذشته بیش از ۳۷ مورد تنش آبی بین کشورهای مختلف صورت گرفته است. که منجر به درگیری‌های نظامی شده است. از آنجا که آب برخلاف نفت هیچ جایگزینی ندارد، برخی پیش‌بینی کرده‌اند جنگ‌های قرن ۲۱ به‌ویژه در خاورمیانه، نه بر سر ذخایر نفت بلکه بر سر منابع آب خواهد بود.



آثار زیست محیطی احداث سدها

علی محمودی ازناوه

دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت دانشگاه تهران



توسعه و گسترش با هر ابعادی که صورت بگیرد مجموعه‌ای از آثار زیست محیطی را به دنبال خواهد داشت. باتوجه به رشد سدسازی در جهان به ویژه در ایران، ارزیابی آثار زیست محیطی سدها بسیار مهم است. سدها ازسازه‌های ویژه در حوزه منابع آبی می‌باشند که از گذشته تاکنون با اهداف مختلفی احداث شده‌اند. روند سدسازی در کشورهای مختلف با کمیت، کیفیت و اهداف متفاوتی دنبال شده‌است. اگرچه در موارد ضروری احداث سدها برای تولید برق و تامین آب شرب غیرقابل انکار می‌باشد، اما جدای از این موارد هرگونه احداث سد می‌تواند مشکلات و معضلات زیست محیطی، زمین‌شناسی، اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی غیرقابل جبرانی را به دنبال داشته‌باشد.

احداث سدها توسط بشر به بیش از ۵۰۰۰ سال پیش بازمی‌گردد، جایی که سد "الکافارا" در مصر برای محافظت از طغیان‌های فصلی رود نیل احداث شد، اما بیشتر سدهای موجود در جهان پس از جنگ جهانی دوم ساخته شده‌اند. ساخت سدها و سایر سازه‌های هیدرولیکی یکی از قدیمی‌ترین شاخه‌های مهندسی است. تمدن بشری از حوالی رودخانه‌ها آغاز شده‌است و همان‌طور که ما در سراسر جهان گسترش و پیشرفت کرده‌ایم، در حوضه‌های آبریز روی زمین، سدها و مخازن متعددی ساخته شده‌است. این پروژه‌های مهندسی کوچک و بزرگ، میلیون‌ها مترمکعب آب را گردآوری کرده‌اند و آثاری عمدتاً مخرب بر محیط زیست رودخانه‌های سراسر جهان گذاشته‌اند.

علاوه بر آثار زیست محیطی، ساخت سدها می‌تواند عواقب اجتماعی گسترده و غالباً ناخواسته‌ای داشته باشد. تقریباً دویست و پنجاه هزار مترمربع زمین، در اثر سدسازی و گسترش آب رودخانه‌ها طی قرن گذشته به زیر آب رفته‌است. کمیسیون جهانی سدها تخمین می‌زند که ۴۰-۸۰ میلیون نفر در اثر ساخت سدها مجبور به ترک محل زندگی خود شده‌اند. همچنین خطرات بهداشتی مرتبط با ساخت سدهای بزرگ و سیستم‌های مخزنی، زمینه مساعدی را برای رشد بیماری‌های واگیردار از طریق آب فراهم آورده‌است. در این مقاله سعی شده‌است تا به جنبه‌های مختلف آثار زیست محیطی احداث سدها پرداخته شود.

سدها و اتلاف آب

به‌طور کلی، مخازن و دریاچه‌های مصنوعی، مساحت بیشتری را نسبت به رودخانه‌ها و مجاری تغذیه‌کننده آن‌ها دارا هستند. در مناطق وسیع‌تر آب بیشتری در معرض تابش آفتاب است که باعث تسریع در سرعت تبخیر می‌شود. در این محیط‌ها که آب آن‌ها غنی از رسوبات است، رشد

گیاهان آبی سرعت می‌گیرد. همچنین تعرق گیاهان به افزایش سرعت تبخیر کمک می‌کند. تبخیر همچنین بر ریزفاکتورهای اقلیمی مناطق اطراف تأثیر می‌گذارد و نوسانات دمایی اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها را مختل می‌کند. به‌عنوان مثال، افزایش تبخیر در محدوده یک سد بزرگ، باعث تغییر غلظت رطوبت هوا می‌شود و منجر به افزایش بارندگی می‌گردد. این مسأله باعث تغییر الگوی بارندگی در مناطق اطراف می‌شود و اکوسیستم‌هایی را که به این الگوها وابستگی دارند، تحت تأثیر قرار می‌دهد. سدها، جریان آب درون رودخانه‌ها و مجاری را محدود کرده و بر ترکیب آن تأثیر می‌گذارند. آب آزادشده در پایین دست سدها، دارای انرژی بسیار بالا و رسوب بسیار کمی است که باعث می‌شود بستر رودخانه را فرسایش دهد و این درحالی است که غلظت رسوب برای کندشدن فرایند فرسایش کافی نیست. این پدیده باعث می‌شود که بستر رودخانه در مقایسه با سطح آب اطراف آن عمیق‌تر شود، در این صورت، آب زیرزمینی به داخل

کانال هجوم آورده و به آب سطحی تبدیل می‌شود - فرایندی که به برش معروف است - همچنین، پدیده یکدست شدن جریان رودخانه، کاهش پشتیبانی از حیات وحش و کاهش رسوبات رسیده به سواحل و دلتاها را در پی دارد.

سد و تاثیر آن بر تغییر اقلیم و گازهای گلخانه‌ای

سدها آب را ذخیره و از وقوع سیل‌ها جلوگیری می‌کنند. از طرفی دیگر در تولید انرژی تجدیدپذیر نقش مهمی دارند، اما اثرات منفی بر روی تغییر اقلیم می‌گذارند و سبب افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شوند. مخازن کربن را در تالاب‌ها و اقیانوس‌ها از بین می‌برند و سبب نابودی

زیستگاه‌ها می‌شوند.

جاری شدن سیل در زیستگاه‌های اطراف سدها باعث از بین رفتن درختان و دیگر گیاهان می‌شود، این امر سبب آزاد شدن مقدار زیادی کربن در جو می‌گردد و از آن‌جا که رودخانه‌ها دیگر آزادانه جریان ندارند، آب راکد شده و انتهای مخزن از اکسیژن تهی می‌شود.

این کمبود اکسیژن باعث می‌شود که از تجزیه مواد گیاهی در انتهای مخازن، متان تولید شود، در نهایت در جو آزاد و منجر به تشدید تغییرات اقلیم جهانی می‌شود. مطالعاتی که اخیراً صورت گرفته‌است نشان می‌دهد که مخازن سدها حدود ۴٪ تغییرات آب و هوایی



را شامل می‌شوند. در اکثر مخازن، به‌ویژه در مناطق گرمسیری، وجود باکتری‌های بی‌هوازی، باعث از بین رفتن پوشش گیاهی موجود در پایه مخزن شده، این تغییر سبب انتشار مقدار قابل توجهی دی‌اکسیدکربن و متان می‌شود.

علاوه بر این، تغییر در ترکیب شیمیایی رسوبات، منجر به تغییرات چشمگیری در سیلاب‌ها و تالاب‌ها می‌شود که می‌تواند تخریب جنگل‌های اطراف را در پی داشته‌باشد. جنگل‌زدایی به میزان قابل توجهی در تغییرات اقلیمی نقش دارد، زیرا دیگر درختانی وجود ندارد که دی‌اکسیدکربن اضافی را ذخیره کند و کربنی که پیش‌تر جذب شده‌است در جو آزاد می‌شود.

ایجاد مشکلات در زیستگاه ماهی‌ها

در صورتی که تدابیر مهندسی برای عبور ماهیان از سدها پیش‌بینی نشود، سدها مانعی برای ماهیانی هستند که برای تخم‌ریزی نیاز به مهاجرت به پایین دست و یا بالادست رودخانه دارند. این امر نه تنها بر جمعیت خود ماهی‌ها تأثیرگذار



مسیرهای مهاجرت، قطع ارتباط از مسیر طغیان رودخانه، تغییر در جریان رودخانه، تغییر دما و کدورت آب.

احداث سدها و تخریب زیستگاه‌ها

تغییرات چشمگیر در ترکیب رودخانه، هر دو زیستگاه پایین و بالادست آن را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد. سدسازی؛ مهاجرت ماهیان و پرندگان را مختل می‌کند. بعلاوه، تغییر در جریان رودخانه‌ها نیز می‌تواند شرایطی را ایجاد کند که بقای گونه‌های تکامل‌یافته، در معرض تهدید قرار گیرد. هرگونه تغییر در ساختار و ترکیب رودخانه، می‌تواند اثرات مخربی بر گونه‌های اطراف داشته باشد و در بسیاری از موارد منجر به انقراض آن‌ها خواهد شد.

زیستگاه‌های پایین‌دست، به‌شدت تحت‌تأثیر

تغییرات شوری و سطح اکسیژن قرار دارند. به‌دلیل سرعت بالای تبخیر و رشد گیاهان آبی در داخل مخازن، آبی که از یک سد به پایین دست می‌رود، معمولاً دارای شوری بالاتر و غلظت اکسیژن پایین‌تر از حد طبیعی است. این تغییر در ترکیب‌شیمیایی آب، شرایط مخربی را برای گونه‌های بومی آن مناطق ایجاد می‌کند.

سدها بر اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های بالادست نیز تأثیر منفی می‌گذارند. مواد مغذی محصور در رودخانه، می‌توانند رشد جلبک سمی را تسهیل کنند. در سراسر جهان از آفریقای جنوبی تا کالیفرنیا نوشیدن آب و شناکردن در آب‌های اطراف سدها ممنوع شده‌است تا مردم را در برابر بیماری‌های واگیردار محافظت کنند.



آثار سدها بر اکوسیستم رودخانه

یکی دیگر از اثرات سوء سدها که تا همین اواخر به‌درستی درک نشده‌است، قطع شدن جریان‌های آب و تأثیر آن بر اکوسیستم‌های رودخانه است. با قطع چرخه‌ها و جریان طبیعی رودخانه‌ها، اکولوژی‌های بهم پیوسته محیط‌های ساحلی عمیقاً دچار تغییر می‌شوند.

از طرفی، انتقال گونه‌های مهاجم به محیط‌زیست ساحلی باعث شده‌است تا گونه‌های بومی کاهش یافته و یا مجبور به مهاجرت شوند، به‌این ترتیب جمعیت گیاهان و حیوانات از تعادل خارج می‌شود.

نقش سدها در خودپالایی رودخانه‌ها

از دیگر مسائلی که در رابطه با رودخانه‌هایی که به سدها وارد می‌شوند وجود دارد، تخلیه زباله و فاضلاب‌های خانگی و صنعتی و هرز آب کشاورزی است. در حالت عادی، رودخانه‌ها خاصیت خودپالایی دارند و می‌توانند به مرور زمان در طول حرکت، بار آلودگی خود را از طریق گرفتن اکسیژن کم کنند.

سدها باعث می‌شوند که سرعت حرکت رودخانه کاهش یابد تا به حالت سکون در پشت آن‌ها برسد. این امر موجب می‌شود، خودپالایی رودخانه‌ها کاهش یابد و به‌مرور زمان با تجمع مواد آلوده در پشت سدها، سبب آسیب‌رسیدن به جانداران ساکن در آن ناحیه و نیز آلودگی خاک‌های اطراف آن گردد و همچنین، به دلیل اینکه از آب

پشت سدها برای مصارف گوناگون استفاده می‌گردد، می‌تواند باعث انتقال این آلودگی‌ها به انسان و سایر موجوداتی که در اکوسیستم اطراف زندگی می‌کنند، شود.

تأثیرات سدها بر تنوع زیستی پایین دست

با احداث سدها جریان رودخانه‌ها دچار اختلال می‌شود و این امر بر گیاهان و جانوران پایین دست تأثیر منفی می‌گذارد. اکولوژی رودخانه‌ها به جریان‌های شدید بارانی احتیاج دارد، زیرا بسیاری از ماهیان برای تولیدمثل خود نیازمند این جریان‌های شدید بارانی هستند.

جریان‌های شدید موسمی در شست‌وشوی بستر رودخانه و دهانه آن نقش دارند و آن‌ها را از لجن‌ها، زباله‌ها و مانداب‌ها پاک می‌کند. عدم وجود چنین جریان‌های مشکلات قابل توجهی را در پایین دست ایجاد می‌کند و ظرفیت بستر رودخانه را برای پذیرش جریان‌های شدید کاهش می‌دهد. بخش اساسی زنجیره غذایی اکوسیستم رودخانه را، مواد مغذی تشکیل می‌دهند که به پایین رودخانه‌ها سرازیر می‌شوند.

این مواد، توسط سدها به دام افتاده و در نتیجه، اکوسیستم مانند گذشته تغذیه نمی‌شود.

تأثیرات سدها بر سلامت انسان

از آن جا که حرکت آب در مخازن سدها به آهستگی صورت می‌گیرد، این مکان‌ها بستر مناسبی برای گسترش زردآوری پشه‌ها، حلزون‌ها، مگس‌ها و ناقلین مالاریا است. باتوجه به اینکه این موارد سلامت انسان‌ها را تهدید می‌کند، اقداماتی در برابر این آفات صورت می‌گیرد که شامل تاسیس مراکز بهداشتی، سمپاشی و دفع آفات می‌شود. همچنین استفاده از سموم دفع آفات شیمیایی خود نیز خطرانی برای سلامتی انسان‌ها ایجاد می‌کند، که باید موردتوجه و ارزیابی قرار گیرد.

آبیاری با سدها باعث ترویج استفاده از سموم شیمیایی و کودها شده است. این امر تأثیرات نامطلوب قابل توجهی بر محیط زیست و سلامت انسان می‌گذارد. با این حال، اگرچه افزایش قابل پیش‌بینی بهره‌وری کشاورزی به عنوان مزایای سدها در نظر گرفته شده است، اما هزینه‌های ناشی از سموم، دفع آفات و کودهای محیطی



به‌ندرت محاسبه یا حتی مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

نقش سدها در سرعت چرخش زمین

دکتر بنیامین فونگ‌چائو، ژئوفیزیکدان ناسا به شواهدی دست‌یافت که نشان می‌دهد سدهای بزرگ باعث تغییر در سرعت چرخش زمین شده‌اند.

طبق محاسبه ناسا، اگر دریچه‌های سد تری‌گر جس چین که ۳۹ تریلیون کیلوگرم آب را به ۱۷۵ متر بالاتر از سطح دریا انتقال داده است، به‌طور کامل باز شود، فشار این جریان آب قادر خواهد بود چرخش زمین را منحرف کند و باعث می‌شود تا زمین ۰/۰۶ میکروثانیه کندتر بچرخد و طول روز افزایش یابد.

به‌گفته چائو، این اولین بار است که نشان داده می‌شود فعالیت انسان تأثیر قابل اندازه‌گیری بر حرکت زمین دارد، اگرچه این تأثیر بسیار کم است.

نقش سدها در ایجاد زمین‌لرزه‌ها

دانشمندان بیش از ۱۰۰ زمین‌لرزه در سراسر جهان را به سدها و مخازن نسبت داده‌اند. این اتفاق زمانی رخ خواهد داد که آب اضافی به‌داخل میکروتُرک‌ها و شکاف‌ها در زیر مخزن و مناطق اطراف آن نفوذ کرده و گسل‌های تحت فشار تکتونیکی را تحریک کند. زمین لرزه ۷/۹ سیچوان چین در سال ۲۰۰۸، منجر به کشته شدن ۸۰۰۰۰ نفر شد و این امر به ساخت سد زیپینگپو مرتبط است.

به دلیل وزن زیاد سدهای بزرگ، ممکن است دربرخی مناطق زمین لرزه ها افزایش یابند. فشار ناشی از وزن مخزن به تنهایی یا همراه با سایر مخازن موجود در منطقه می تواند منجر به زلزله شود. در حال حاضر لرزه خیزی ناشی از مخزن یک واقعیت کاملاً پذیرفته شده است. این پدیده در سدهای مختلف سراسر جهان رخ داده است.

تأثیرات استخراج مصالح از دل طبیعت

خاک، سنگ و ماسه مورد نیاز برای ساخت سدها و کانال ها اغلب از اطراف سد یا کانال استخراج می شوند. مکان حفر گودال هایی که استخراج معادن به جای می گذارند به عنوان زخم های اکولوژیکی باقی می ماند. این بهره برداری می تواند آثار نامطلوبی بر محیط زیست داشته باشد. تشدید آلودگی ناشی از گردوغبار، ایجاد مزاحمت برای حیات وحش و از بین بردن پوشش گیاهی از جمله این آثار محیط زیستی است.

از طرفی دیگر سدهایی که به درستی نگهداری نمی شوند و یا در حال تخریب هستند نیز سبب افزایش خطر ایجاد سیل می شوند. به خطر انداختن زندگی جوامع و

تحمیل فشار مالی قابل توجه به دولت ها از دیگر اثرات منفی این سدها است. در نتیجه، با وجود اهمیت احداث سدها باید تلاش شود تا با ارزیابی صحیح و علمی مسائل زیست محیطی و اجتماعی، از ایجاد خسارات و مشکلات ناشی از احداث آن جلوگیری شود. با جدی گرفتن نتایج ارزیابی زیست محیطی و عمل به آن ها می توان بخشی از این اثرات مخرب را کاهش داد و در کنار پیش برد اهداف بشر، آسیب کمتری به محیط زیست وارد کرد.

بهره برداری از آب های نامتعارف مناطق بیابانی

هاشم صیامی کنده

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت و کنترل بیابان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

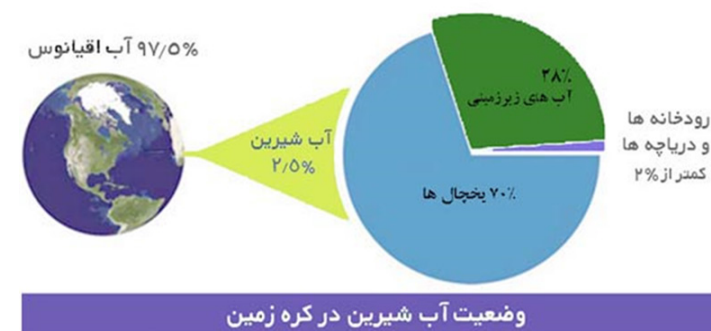


آب آشامیدنی پاک برای بشر و همه جانوران حیاتی می باشد. آب شیرین و خالص همچنین برای کشاورزی و مصارف صنعتی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. زمین دارای حدود ۱/۴ میلیارد کیلومتر مکعب آب است که حدود ۷۰ درصد سطح زمین را می پوشاند که ۹۷/۵ درصد آن شور است. از مابقی آب شیرین، تنها ۰/۵ درصد در دسترس هستند و برای پشتیبانی از حیات روی زمین قابل دسترسی هستند (دسوکی و اتونی، ۲۰۰۲).

افزایش روند صنعتی شدن، تقاضا برای آب تمیز و خالص در نتیجه افزایش جمعیت از یک طرف و جنگل زدایی و تخریب پوشش گیاهی از طرف دیگر نیز منجر به کاهش بارندگی می شود.

این مسئله سبب به هم خوردن تعادل بین عرضه و تقاضای آب خالص می گردد

و باعث شده که دسترسی به آب برای نسل های امروز و آینده از نگرانی اصلی محققین آب باشد. پوشش دادن این نیازها به معنی نیاز بیشتر به آب و منابع جدید آب می باشد. با توجه به کمبود منابع آب برای این نیاز جهانی، امروزه توجه بشر به استفاده از منابع نامتعارف آب مانند آب های شور و فاضلاب ها معطوف گشته است (واگرا، ۲۰۱۱). استفاده از آب های شور برای مصارف مختلف نظیر آبیاری زراعات و باغات، طرح های بیابان زدایی و فضای سبز باعث وقوع شوری ثانویه خاک (زو، ۲۰۱۳) و در نتیجه کاهش تولید و ضربه به کشاورزی پایدار خواهد بود (هیلل، ۲۰۰۰). بنابراین روی آوردن به روش های کاهش شوری آب برای استفاده در تامین آب این مصارف (کشاورزی و بیابان زدایی) و سایر نیازها، به عنوان یک ضرورت خود



را نمایان می‌سازد. از سوی دیگر استفاده از روش‌های رایج شورزی‌دایی مانند اسمز معکوس، مستلزم مصرف انرژی بالا بوده و اقتصادی نمی‌باشد. لذا به‌کارگیری فناوری‌های ارزان و دوست‌دار محیط‌زیست مانند سیستم‌های تقطیر خورشیدی برای کاهش شوری آب، می‌تواند نویدبخش تحولی عظیم در این زمینه باشد (سلف و همکاران، ۲۰۱۲).

شورزی‌دایی یکی از فرآیندهای مهم برای تبدیل آب شور و یا غیرخالص به آب آشامیدنی است. دسته‌بندی جامع فرآیند شورزی‌دایی در نموداری نشان داده شده‌است. اکثر فناوری‌های شورزی‌دایی براساس سوخت، سنتی هستند که اثرات نامطلوبی روی محیط‌زیست، طبیعت و سلامتی دارند (فاد، ۱۹۹۸).

سه روش عمده شورزی‌دایی در سطح دنیا شامل روش‌های گرمایی، غشایی و شیمیایی است. اولین تکنیک شورزی‌دایی که توسعه پیدا کرد روش گرمایی (Thermal) بود که در آن ابتدا آب شور به بخار تبدیل می‌شود و در ادامه بخار در اثر فرآیند میعان به آب خالص تبدیل می‌شود. این تکنیک دارای چندین روش مانند فلش چند مرحله‌ای (MSF)، تأثیر تبخیر تک‌مرحله‌ای (SEE)، تأثیر تبخیر چندمرحله‌ای (MEE)، تراکم بخار (VC)، انجماد (Freezing) و تقطیر خورشیدی (Solar stills) می‌باشد که در ادامه به طور مختصر توضیح داده شده‌است.

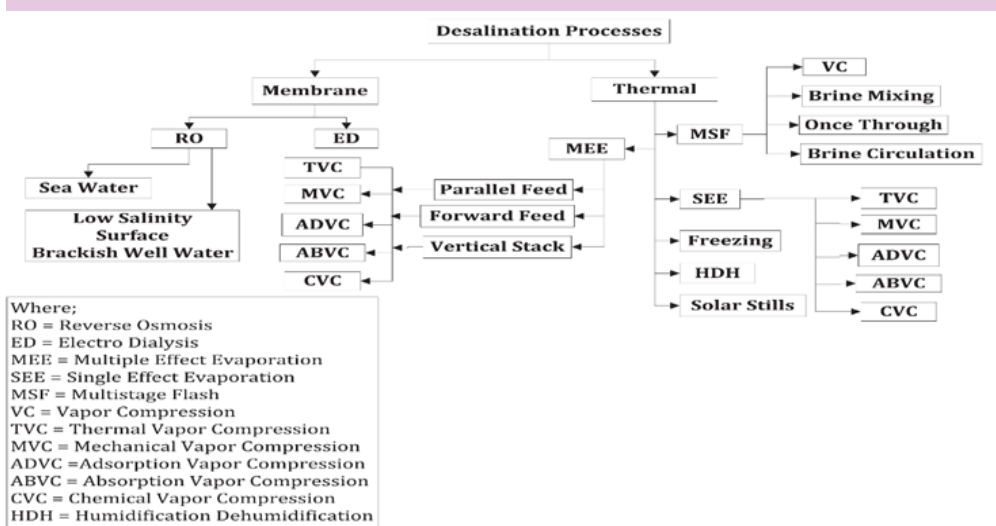
تکنیک دوم شورزی‌دایی، روش غشایی (Membrane) است که در این روش، استفاده از ممبران‌ها سبب می‌شود تا آب و املاح از هم جدا شوند. این تکنیک نیز شامل دو روش اسمز معکوس (RO) و الکترودیالیز (ED) می‌باشد (میلر، ۲۰۰۳).

در دنیای رقابتی امروز و با بحران انرژی

موجود، تحقیقات نشان داده‌شده که سیستم تقطیر خورشیدی بهترین گزینه برای برآورده ساختن نیاز در حال افزایش به آب آشامیدنی است، چون از منبع انرژی تجدیدپذیر، نامحدود، عاری از آلودگی و رایگان خورشیدی بهره می‌برد. بنابراین تعداد زیادی از محققین تلاش‌های گسترده‌ای را در این حوزه پژوهشی برای نوآوری‌های پیوسته و تکامل راندمان و کارایی انجام داده‌اند که سیستم تقطیر خورشیدی هر می یکی از آنهاست (نایی و مودی، ۲۰۱۸).

یک سیستم تقطیر خورشیدی از انرژی رایگان و پاک استفاده می‌کند و دوستدار محیط‌زیست است که نیازمند نیروی انسانی ماهر نمی‌باشد و می‌تواند به صورت محلی ساخته شود و به آسانی با استفاده از مواد ساخته شده به صورت طبیعی تعمیر شود. در نهایت، این سیستم نیازمند حداقل سرمایه‌گذاری است و در شورزی‌دایی آب شور بسیار کارآمد است (ولمورگان و اسریدار، ۲۰۱۱).

شورزی‌دایی خورشیدی، فرآیندی برای تبخیر و متراکم‌سازی آب است که به چرخه هیدرولوژیک طبیعی شباهت دارد. یک سیستم تقطیر خورشیدی از فرآیند انرژی پاک استفاده می‌کند به این صورت که از تابش طبیعی برای خالص‌سازی آب آلوده با استفاده از فرآیند انتقال انرژی استفاده می‌کند (ژیو و همکاران، ۲۰۱۳).



گفتوگویی با دکتر حسین ارزانی

استاد گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی دانشگاه تهران

تهیه و تنظیم: محمد مهدی پور حنیفه
دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت دانشگاه تهران



از سوابق فعالیت‌های علمی و پژوهشی خودتان بگویید.

در ابتدا لازم است که هفته‌ی منابع طبیعی را به همگی تبریک عرض کنم، چه محققین حوزه منابع طبیعی، چه مسئولین و چه دانشگاهیان و دانشجویان که در زمینه‌ی منابع طبیعی فعالیت دارند. بنده حسین ارزانی، استاد گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی دانشگاه تهران هستم. اکنون اواخر خدمتم را سپری می‌کنم و تمام مدارج علمی را طی کرده‌ام. همچنین تمامی مسئولیت‌های اجرایی مربوطه را چه در سازمان جنگل‌ها و مراتع و چه در موسسه جنگل و مرتع و چه در دانشگاه‌های تهران و تربیت مدرس را تجربه کرده‌ام. آیا از ابتدا هدف شما تحصیل و فعالیت در حوزه منابع طبیعی و مرتعداری بود؟

بله. برادرم در همین دانشگاه در رشته‌ی باغبانی تحصیل می‌کرد، بنابراین با شناخت این رشته را انتخاب کردم ولی زمان دانشجویی بنده با انقلاب فرهنگی مصادف شد، پس از آن یک رشته واحد به نام جنگل، مرتع و آبخیزداری به وجود آمد که من گرایش مرتع را انتخاب کردم و تقریباً حدود ۲۰۰ واحد را در نظام قدیم آن زمان گذراندم و برای کارورزی به گرگان رفتم، همچنین برای پروژه‌ی کارشناسی نیز به گردنه‌ی خوش ییلاق رفتم و از نظر عملی نیز آموزش‌های لازم را دیدم. تعریف شما از مرتع بعد از سال‌ها مطالعه در این رابطه به چه نحوی است؟ اگر بخواهیم به نحوی عامیانه، مرتع را تعریف کنیم؛ به هر منطقه‌ای که پوشش

طبیعی داشته‌باشد، مرتع گفته می‌شود. البته با این شرط که این پوشش طبیعی برای چرای دام مناسب باشد. دانش بومی نشان می‌دهد که همه‌ی مرتعداران ایران علاقه دارند در مراتع چرای دام صورت بگیرد. همچنین اگر قرار بر استفاده‌های دیگر از مرتع باشد، این فعالیت‌ها باید در کنار چرای دام صورت گیرند. در اصل مسئله چرای دام در مرتع بایستی در اولویت باشد. شرایط کنونی مراتع ایران را به چه صورت می‌بینید.

در کشور ما به دلیل وسعت زیاد، مراتع متفاوتی از نظر وضعیت داریم. به طور کلی در کشور، مراتع به سه صورت خوب، متوسط و فقیر دیده می‌شوند. برای مثال؛ در لرستان مراتعی وجود دارند که هم از نظر تولید و هم از نظر پوشش گیاهی بسیار غنی می‌باشند.

بنده در جوانی و پس از فارغ‌التحصیلی در وزارت جهاد و سازندگی فعالیت می‌کردم و به عنوان ماموریت تلاش می‌کردم سه قرق اجرا شود، یکی در آلتشر لرستان، یکی در سمیرم اصفهان و دیگری در نیر یزد. مردم آلتشر پس از انجام قرق و مشاهده‌ی اثرات

آن شگفت‌زده شده بودند که مراتع آن منطقه چنین پتانسیلی داشته‌است. ولی در یزد و مناطق خشک این تغییرات بسیار تدریجی است و این نشان می‌دهد که ما باید در مناطق خشک به گونه‌ای مدیریت انجام دهیم تا تخریب به حداقل برسد ولی در مناطق مرطوب‌تر مدیریت آسان‌تر است. دلایل اصلی تخریب مراتع و راهکارهای شما برای جلوگیری از ادامه‌ی تخریب‌ها به چه صورت است؟

برای این موضوع دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. بعضی افراد اعتقاد دارند در حال حاضر در همه‌ی مراتع دام وجود ندارد. در صورتی که آمار کشور نشان می‌دهد که چرای مفرط یکی از مشکلات اصلی مرتعداری است. در مناطق نیمه مرطوب و مناطق نیمه استپی شخم مراتع یکی از معضلات مهم است. در نتیجه این موضوعات نشان می‌دهد، هر کدام از مراتع را باید نسبت به وضعیت همان منطقه سنجید. به عنوان مثال، ما هم در طبس مرتع داریم هم در نور مازندران. ما اگر مدیریت مناسب با ویژگی‌های هر منطقه را اجرا کنیم می‌توانیم در هر کدام از مراتع

مذکور، وضعیت مناسبی داشته باشیم.

ولی به طور کلی دلایل تخریب در مناطق خشک (مانند طبس) چرای مفرط است؛ ولی در مناطق مرطوب تر مانند نور مازندران علاوه بر چرای مفرط می توان دلایل دیگری نیز یافت. **مهم ترین معضل حال حاضر منابع طبیعی چیست و از نظر شما راهکار مناسب برای رفع این معضل چگونه است؟**

جمعیت دنیا در حال افزایش است و این موضوع طبیعی است. هرچه که قوانین سخت تر شوند، جمعیت به غذا احتیاج دارد، پس در اولین قدم باید **مدیریت جمعیت** صورت گیرد، زیرا وقتی جمعیت مردم افزایش یابد امنیت غذایی از حفظ محیط زیست و یا تولید

علوفه اهمیت بیشتری پیدا می کند و به این شکل سطح مراتع دنیا به شدت کاهش می یابد در نتیجه تنها مناطقی برای مرتع در نظر گرفته می شوند که از نظر کشاورزی شرایط مناسبی ندارند. پس باید تعادلی بین منابع طبیعی هر کشور و جمعیت آن وجود داشته باشد. **اگر بخواهید یکی از مهم ترین مشکلات مراتع ایران را معرفی کنید، به چه موردی اشاره می کنید؟ به نظر شما برای مدیریت این مشکلات چه فعالیت هایی مناسب است؟**

مشکلی که مرتعداری در کشور داشته است، این نکته است که کارشناسان مراتع فقط به گیاهان فکر



می کنند، در حالی که باید به مردم هم توجه شود. در نتیجه بایستی هم مسائل اکولوژیک بررسی شوند و هم مسائل اجتماعی - اقتصادی مورد توجه قرار گیرند. مثلاً؛ مطابق آخرین آمار قریب به یک میلیون خانوار در مرتع حضور دارند و باید برای آن ها منبع درآمد وجود داشته باشد تا بتوانند همچنان در مراتع حضور فعال داشته باشند.

یکی از مشکلات کشورهای کمتر توسعه یافته این هست که سطح زیادی از مراتع به مردم محلی نمی رسد، پس باید به مردم راه های جایگزینی، برای کسب درآمد مناسب را آموزش داد. **نقش مراتع در منابع طبیعی ایران به چه صورت است؟**

حفاظت آب و خاک و تلطیف هوا از مهم ترین تاثیرات مراتع در منابع طبیعی ایران است. برای مثال در شهر تهران حوضه ی چند سد را مراتع در برگرفته اند و به نوعی آب مورد استفاده در شهر تهران به وسیله ی این مراتع تامین می شود، در نتیجه لازم است که شهرداران کلانشهرها با مرتعداران همکاری های لازم را داشته باشند تا آن ها

با کاهش تعداد دام های خود باعث حفظ هرچه بهتر مراتع در حوضه های آبخیز این چینی شوند.

به چند نمونه از دستاوردهای علمی و پژوهشی گروه احیا در حوزه مرتعداری در سال های اخیر می توانید اشاره کنید؟

بنده از گرایش های دیگر اطلاعی ندارم و حتما هر کدام از همکاران برای خود دستاوردهایی کسب کرده اند ولی بنده بر روی چند مورد تمرکز کرده ام؛ اولین مورد ارتباط اقلیم و مرتع و تاثیر تغییر اقلیم بر مرتعداری و چگونگی پیش بینی این تغییرات است، دومین مورد افزایش درآمد مردم از طریق مراتع است. برای مثال، دلیل تحقیقات بنده در موضوع استفاده چندمنظوره، افزایش درآمد مرتعداران بود. همچنین فعالیت هایی در زمینه سامان عرفی داشتم، تا هم زندگی مردم ارتقا یابد و هم پوشش گیاهی و خاک حفظ گردد. **اهمیت و نقش مراتع در زمینه های اقتصادی و فرهنگی کشور به چه صورت است؟**

به نظر بنده حفظ مراتع پیش شرط

فعالیت در بخش‌های اقتصادی کشور است. برای مثال، ما نمی‌توانیم بدون حفظ مراتع صنعت خودروسازی داشته باشیم؛ اگر مراتع حفظ نشوند ممکن است برائز بارندگی سیل کارخانه‌های خودروسازی را نابود کند. در نتیجه ما باید با حفظ مراتع زمینه را برای فعالیت بخش‌های اقتصادی فراهم کنیم و روزی ممکن است بخش‌های اقتصادی برای حفظ فعالیت‌های خود به حفظ مراتع بپردازند.

در بخش فرهنگ‌سازی برای حفظ و احیای مراتع چه ایراداتی وارد است؟

مشکلی که مرتعداری در کشور ما و شاید در تمام دنیا دارند، این است که کارشناسان تنها به پوشش گیاهی فکر می‌کنند، درحالی که مردم مستقر در مراتع نیز باید بتوانند زندگی خودشان را بچرخانند.

پس ما باید در کنار مسائل اکولوژیکی به مسائل اقتصادی-اجتماعی نیز توجه کنیم و اگر در یکی از این زمینه‌ها کم‌کاری صورت گیرد متأسفانه امکان مدیریت صحیح وجود نخواهد داشت. مثلاً گفته می‌شود که در ایران بیش

از ۹۰۰ هزار خانوار ارتباط مستقیمی با مراتع دارند، پس باید زندگی این ۹۰۰ هزار خانوار مورد ارزیابی قرار گیرد و مقدار مرتعی که آنها نیاز دارند محاسبه گردد، تا بتوانند درآمدهای خودشان را تامین کنند. مشکلی که در کشورهای کمتر توسعه یافته وجود دارد، این است که سهم هر خانوار از مرتع، آنچنان زیاد نیست. پس ما باید منابع درآمد دیگری علاوه بر دامداری برای آن خانوارها ایجاد کنیم تا به حفاظت از مرتع بپردازند.

از نظر شما مهم‌ترین بحث اقتصادی در مرتع چیست؟

یکی از مهم‌ترین مباحث اقتصادی مراتع **دامداری** است. علاوه بر آن ما باید مرتعداری را ارزان کنیم، همچنین بایستی برای نسل جدید جذابیت‌هایی را در مرتعداری ایجاد کنیم.

اشتغال سبز و توسعه‌ی پایدار در بخش مرتع به چه صورت است؟

در کشورهای توسعه یافته به دلیل اینکه کسی از مراتع به عنوان محل مصرف استفاده نمی‌کند، بنابراین فقط به محیط زیست توجه می‌شود؛ اما در ایران،

باید هم به محیط زیست فکر شود و

هم باید **مرتعداری تجاری** شود. یعنی کسانی که در مراتع فعالیت می‌کنند باید بتوانند نیازهای مالی خود را تامین کنند. در نتیجه کارشناسان ما در مقابل کارشناسان دیگر کشورها معضله‌های بیشتری را باید زیر نظر داشته باشند و مدل‌هایی ارائه دهند که در کنار حفاظت از مراتع، وضعیت معیشت مردم نیز ارتقا یابد.

اگر امکان‌ش هست از دوران دانشجویی خودتان خاطره‌ای بیان کنید.

بنده یک زمانی برای تحصیل در مقطع دکتری به استرالیا رفته بودم و فکر می‌کردم می‌توانم هر زمان که علاقه داشتم، پس از اتمام تحصیلاتم به استرالیا برگردم و آنجا فعالیت کنم. ولی بعد از گذشت تمام این سال‌ها دیگر نتوانستم برگردم. پس باید همه به این موضوع توجه کنند که در چند سالی که به عنوان دانشجو در دانشگاهی حضور دارند، از تمام پتانسیل‌های موجود در آن دانشگاه استفاده کنند.

وظایف دانشجویان مهندسی طبیعت در حوزه مرتع از نظر شما به چه نحوی

است؟

بنده فکر می‌کنم دانشجویان باید بیشتر و بهتر درس بخوانند و در کنار آن با اساتید خود ارتباط بیشتری داشته باشند. در حال حاضر این ارتباط به شدت کاهش یافته است.

طبیعتاً دانشجویان پس از فارغ التحصیلی وارد جامعه خواهند شد و باید به عنوان کارشناس وارد جامعه گردند. در نتیجه اساتید می‌توانند با تجارب خود به دانشجویان کمک کنند تا در آینده فعالیت بهتری داشته باشند. ضمن اینکه باید همه‌ی واحدهای عملی خود را به خوبی پشت سر بگذارند، تا با تسلط کامل بر درس‌های خود بتوانند در جامعه به اشتغال بپردازند.

به نظر شما دلیل عدم تمایل دانشجویان به فعالیت در حوزه منابع طبیعی چیست؟

بنده فکر می‌کنم که باید هر دوره‌ای را نسبت به خودش سنجید و متناسب با پیشرفت‌های تکنولوژیک، علوم نیز توسعه پیدا می‌کنند، به عنوان مثال، یک زمان مردم برای حفاظت از مراتع از سیم خاردار

استفاده می‌کردند ولی در حال حاضر از حصار مجازی استفاده می‌شود، یعنی حصار وجود دارد ولی سیمی کشیده نمی‌شود. پس باید جذابیت‌ها افزایش یابند تا جوانان جذب‌شوند. بنابر گزارشی که در استان مرکزی تهیه شده است، ۹۹ درصد از فرزندان مرتعداران تمایلی به فعالیت در حوزه‌ی کاری پدرانشان ندارند.

توصیه‌ی شما به دانشجویان....

یکی اینکه با پدر و مادرشان ارتباط بیشتری داشته‌باشند و از تجارب آن‌ها استفاده کنند و همه چیز را خودشان تجربه نکنند. دوم اینکه ارتباطشان را با اساتید بیشتر کنند و سوم اینکه این دوره‌ای که در آن قرار گرفته‌اند را جدی‌تر بگیرند و سعی کنند علاوه‌بر درس‌های خود به دنبال مهارت‌آموزی بروند.

گزارش تصویری از آیین نهال کاری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

بسمه تعالی

هر مسلمانی نهال درختی را نشاند و بارور کند، خداوند متعال در مقابل برای او نهال درختی در بهشت قرار می‌دهد. "پیامبر اکرم (ص)"
 اساتید محترم گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی به همراه تعدادی از دانشجویان، چندین اصله نهال در محوطه جنگل سرو سیمین غرس شدند.
 در حاشیه برگزاری مراسم ششمین روز هفته منابع طبیعی و آبخیزداری، جنگل سرو سیمین، چندی پیش بر اثر طی مراسمی در پردیس کشاورزی و عوامل طبیعی دچار آسیب جدی شده بود، بار دیگر به همت اساتید و دانشجویان منابع طبیعی دانشگاه تهران با حضور دکتر مسعود منصور معاون وزیر جهاد کشاورزی و رئیس سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و همچنین با تقدیم ده‌ها اصله نهال به زمین احیا شد، تا بار دیگر طراوت و سرسبزی به محیط دانشگاه برگردد.





عکاس: رامتین اسلامی زاده



عکاس: آرزو حیدری علی کمر



عکاس: آرزو حیدری علی کمر



عکاس: آرزو حیدری علی کمر



عکاس: رامتین اسلامی زاده



معاونت فرهنگی و اجتماعی
اداره کل فرهنگ و ارشاد اسلامی

Tagh

Office of Cultural Affairs
University of Tehran

Vol.1, Number2, Winter 2021, Journal of Tagh,
Nature Engineering - Student Association

