شماره مجوز: ۲۲۹/ک ن ش

انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه شیراز

سال هشتم :: شماره یازدهم :: زمستان ۱۴۰۲

مصاحبه

استاد دانشگاه ساراگوسا اسپانیا

پروفسور فرانچسکو گوترز

معرفی

پدر علم هیدرولوژی ایران

پروفسور عزت الله رئیسی

در این شماره می‌خوانید:

آب خاکستری

تالاب‌های بین‌المللی ایران

فروچاله‌ها، بلای جان دام‌ها

فرونشست زمین، زلزله خاموش

و...

بسم الله الرحمن الرحيم

۱۰

آوای طبیعت

سال هشتم :: شماره یازدهم :: زمستان ۱۴۰۲

صاحب امتیاز: **انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه شیراز**

شماره مجوز: **۲۲۹/ک ن ش**

مدیر مسئول: **محمدصادق ملائی**

سردبیر: **مریم احمدی**

استاد مشاور نشریه و انجمن علمی: **دکتر نرگس کریمی نژاد**

ویراستاران: **مریم احمدی، فاطمه سنا احمدی دلیوند**

هیئت داوران: **دکتر نرگس کریمی نژاد، دکتر امید صداقت، مهندس حانیه رضایی**

داور و ویراستار علمی مقالات: **دکتر نرگس کریمی نژاد**

هیئت تحریریه: **مریم احمدی، محمدصادق ملائی، جهانگیر حیاتی نیا، یاسین حیدری، عطیه امین دین، یلدا موثقی، مریم رحمانی، معصومه هاشمی، فروغ گلابی، زهرا ابوالحسینی، فرید بادفر**

طراح جلد و صفحه آرا: **خانه طراحان میعاد** (علیرضا زارع)

بخش چند رسانه‌ای:

ویدئو: **دکتر نرگس کریمی نژاد، مریم احمدی**

تقویم صوتی: **فاطمه سنا احمدی دلیوند، زهرا ابوالحسینی**

گوینده: **زهرا گلجهانی**

مدیر صفحه اینستاگرام: **مریم احمدی**

مدیر کانال آپارات: **فرشید اسفندیاری**

ارتباط با نشریه:

رایانامه: environmentshirazuni@gmail.com

صفحه اینستاگرام: environment_shirazuni

کانال تلگرام: environment_shirazuni

کانال آپارات: avatabiat

فصلنامه انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه شیراز

محتوای این شماره از نشریه به صورت چند رسانه ای می‌باشد. لطفا برای دسترسی به این محتوا، بارکدهای موجود را اسکن فرمایید و یا در صفحات مجازی نشریه ما را دنبال کنید.

فهرست

۰۶ راهنمای نگارش مقاله

۰۷ بحران آب در ایران؛ خشکسالی یا ورشکستگی

۰۹ آب خاکستری

۱۲ آشنایی با شیوه عمل آب شیرین‌کن‌ها و انواع آن‌ها

۱۷ آب مجازی، راهکاری جهت مقابله با بحران

۲۰ اثر تغییر اقلیم بر منابع و مصارف آب

۲۲ معرفی مستند SCAN

۲۳ بررسی تغییرات پهنه آبی تالاب مهارلو

۲۷ تالاب بین‌المللی ایران SCAN

۳۱ تالاب‌ها، سوپرمارکت‌های زیستی، در خطر تهدید

۳۵ فروچاله‌ها، بلای جان دام‌ها SCAN

۳۶ منطقه آب گرم آب باد (اوباد) لامرد

۳۸ مصاحبه با پروفسور فرانچسکو گوترز SCAN

۴۰ پروفسور عزت الله رئیسی (پدر علم هیدرولوژی ایران)

۴۳ حقیقت درباره بحران آب در ایران

۴۴ فرسایش خاک، تهدید جدی برای محیط زیست SCAN

۵۰ فرونشست زمین، زلزله خاموش

۵۵ منابع آبی و تالاب‌ها، چالش‌ها و راهکارها

۵۸ انتقال آب بین حوضه‌ای، فرصت یا شکست

۶۲ تالاب هامون، قلب تپنده سیستان، در حال مرگ

۶۹ افتخارات

۷۳ تقویم محیط زیستی SCAN

همکاران این شماره

دکتر نرگس کریمی نژاد

محمدصادق ملایی

مریم احمدی

حانیه رضایی

یلدا موثقی

زهرا ابوالحسینی

زهرا گلجهانی

عطیه امین دین

جهانگیر حیاتی نیا

فروغ گلابی

فرید بادفر

امید صداقت

فاطمه سنا احمدی دلیوند

مریم رحمانی

معصومه هاشمی

یاسین حیدری

راهنمای نگارش مقاله برای چاپ در نشریه آوای طبیعت

نشریه آوای طبیعت نشریه ای علمی است که توسط انجمن علمی بخش کشاورزی دانشگاه شیراز منتشر میشود. هدف اصلی این نشریه اطلاع رسانی و نشر دانش روز در محیط زیست و سایر علوم وابسته است. لذا این نشریه مقالات علمی، آموزشی، مروری، پژوهشی و تحلیلی در زمینه های فوق که قبال در نشریه چاپ نشده باشد را چاپ میکند. مسئولیت صحت و سقم محتوای علمی مقاله و ترتیب نام نویسندگان بر عهده نویسنده مسئول مقاله است. رعایت موارد زیر در تهیه مقاله ضروری است.

«» اجزا مقاله عنوان: عنوان مقاله باید کوتاه، روان باشد و دربالای صفحه درج شود

چکیده مقاله: چکیده بایستی مجموعه ای فشرده و گویا از مقاله بوده و بین ۲۰۰ تا۲۵۰ کلمه باشد. در انتهای صفحه خلاصه باید تعداد سه تا پنج کلمه به عنوان واژه کلیدی اضافه شود.

«» مقدمه: مقدمه باید شامل معرفی و توجیه موضوع مورد پژوهش بوده و در آن به تحقیقات انجام یافته در زمینه مورد نظر به اندازه ی کافی ارجاع شده باشد و هدف پژوهش را به وضوح روشن نماید.

مواد و روش ها: در این بخش از مقاله مواد و وسایل به کار رفته، شیوه اجرا پژوهش، طرح آماری و روشهای شناسایی و ارزیابی توضیح داده می شوند.

«» نتایج: نتایج حاصل از پژوهش به صورت متن، جدول، نمودار و تصویر قابل ارائه است. لازم است از تکرار و ارائه ارقام و داده ها به صورت های چندگانه (جدول، نمودار و...) اجتناب شود و تنها به یک صورت ارائه شود. جداول و شکل ها باید به صورت فایل های جداگانه (هر نمودار، شکل یا جدول در یک فایل جدا) آورده شود. در ضمن در درون جداول فقط باید خطوط افقی در قسمت بالا و پایین جدول آورده شود و از به کار بردن خطوط افقی و عمودی در داخل جدول خودداری شود.

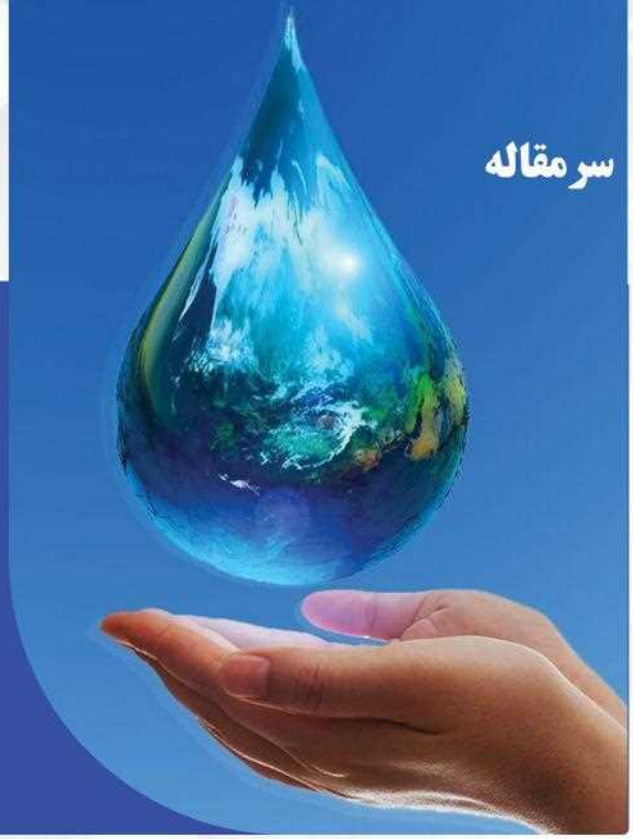
«» بحث: در این قسمت نتایج حاصل از پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و با توجه به هدف پژوهش بحث و نتیجه گیری به عمل می آید. این قسمت می تواند با قسمت نتایج با هم آورده شود.

«» سپاس گزاری: در پایان بحث حداکثر در چهار سطر می توان از افرادی که در راهنمایی و یا انجام تحقیق مساعدت نموده و یا در تامین بودجه، امکانات و لوازم کار نقش موثری داشته اند تقدیر و سپاس گزاری کرد.

«» منابع مورد استفاده: منابع مورد استفاده باید در پایان متن مقاله به ترتیب سال چاپ تنظیم شود.

«» نحوه نگارش: در متن برای نگارش فارسی از قلم BNazanin با اندازه ۱۲ و برای نگارش انگلیسی از قلم Times New Roman با اندازه ۱۱ استفاده شود. برای نوشتن اعداد و نوشته های درون جداول و شکل ها و عناوین شکل ها، نمودارها و جداول از قلم BNazanin با اندازه ۱۱ برای فارسی و قلم Times New Roman با اندازه ۱۰ برای انگلیسی استفاده شود.

سرمقاله



مریم احمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

بحران آب در ایران؛ خشکسالی یا ورشکستگی آبی

در حال حاضر بحران آب و کم‌آبی مشکل بسیاری از مناطق دنیاست به طوری که در سال ۲۰۱۹ توسط مجمع جهانی اقتصاد به عنوان یکی از بزرگ‌ترین خطرات جهانی ذکر شده‌است. دو سوم جمعیت جهان (۴ میلیارد نفر)، حداقل یک ماه از سال را در شرایط کم‌آبی شدید به سر می‌برند. در صورت ادامه روند فعلی، انتظار می‌رود که در سال ۲۰۳۰، تقاضا، ۴۰ درصد بیش از منابع شود.

عواملی مانند تغییراقلیم، خشکسالی، سیل، جنگل‌زدایی، افزایش آلودگی، گازهای گلخانه‌های و استفاده بیهوده از آب می‌توانند باعث کمبود منابع شوند. پروژه‌های عظیمی مثل سدها، کانال‌ها، خطوط انتقال آب و مخازن آب جزو راه‌حل های بسیار ناکارآمد دولت‌ها هستند که علاوه بر آسیب به محیط زیست از نظر اقتصادی هم به صرفه نیستند. مقرون به صرفه‌ترین راه جداسازی مصرف آب از رشد اقتصادی، این است که دولت‌ها برنامه‌های مدیریتی جامع آب را ایجاد کنند که کل چرخه آب، از منبع تا توزیع، مصرف اقتصادی، تصفیه، بازیابی، استفاده مجدد و بازگشت به محیط را در نظر بگیرد.

وضعیت حال حاضر آب ایران با بحران جدی رو به روست. کشور ما در زمینه منابع آبی دچار ورشکستگی شده است به این معنا که میزان آب مصرفی منابع آب شیرین بیش از حد است و ذخیره آبی محدود به سفره آب‌های زیرزمینی است که همان هم رو به اتمام است؛ چرا که میزان آب ورودی به آبخوان‌ها بسیار کمتر از میزان برداشت آن است. به گفته رئیس پیشین سازمان حفاظت محیط زیست، دکتر عیسی کلانتری، میزان تغذیه آبخوان‌ها حدود ۲۰ میلیارد متر مکعب، و برداشت به بیش از ۵۱ میلیارد متر مکعب در سال رسیده و همین منتهی به تراز منفی منابع آب شیرین زیرزمینی شده است. علاوه بر سفره آب‌های زیرزمینی، تعداد زیادی از رودخانه‌ها و تالاب‌ها خشکیده‌اند و آثار جانبی آن، مانند فرونشست و فرسایش خاک و پراکنده شدن ریزگردها گریبان‌گیر میلیون‌ها انسان ساکن در ایران شده و خواهد شد.

اقلیم ایران خشک و نیمه خشک و کم‌آب است ولی به طور ذاتی فقر آبی ندارد و هزاران سال است با چنین اقلیمی به خوبی به حیات خود ادامه داده و محل شروع قدیمی ترین تمدن‌های جهان بوده. ایران در سال‌های اخیر به دلیل تغییرات اقلیمی، دچار خشکسالی‌های پیاپی شده که البته در تاریخ ایران، بی سابقه نیست در نتیجه از اصلی ترین دلایل بحران آبی در ایران را می‌توان سو مدیریت منابع آبی نام برد.

از مهم‌ترین دلایل بروز این مشکلات، بهینه نبودن شیوه های مصرف، کشاورزی نامتوازن به اسم خودکفایی و بی توجهی به شرایط خاص اقلیمی ایران است. همچنین سد سازی بی رویه و انتقال آب بین حوضه ای علاوه بر حل نکردن بحران آبی بر مشکلات زیست محیطی دیگر در کشور نیز افزوده است. آگاه نبودن و یا اهمیت ندادن نسبت به مفاهیمی چون تنش آبی و تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی سبب شده تا با مشکلات مدیریتی منابع آبی و در نتیجه ورشکستگی آبی مواجه شویم.

طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای ممکن است تا مدتی مشکلات مردم حوضه مبدا را حل کند، اما این حوضه در

ایران، قربانی شده و دچار بحران‌های زیست محیطی می‌شود و همچنین باعث تعارضات بین مردمان حوضه های مبدا و مقصد می‌شود.

منابع آبی به دلیل رابطه مستقیم با سلامت زیست محیطی اهمیت زیادی دارند به طوری که ارزش مادی آن را نمی‌توان تخمین زد و از بین رفتن این منابع موجب از بین رفتن محیط زیست و تنوع زیستی و در نهایت شروع بحران‌های شدید اقتصادی و اجتماعی است. درس نگرفتن از گذشته و اصرار بر ادامه مدیریت‌های نادرست مانند کشاورزی ناکارآمد، ادامه سازه‌های آبی فاقد ارزیابی اثرات محیط زیستی و پیش بردن پروژه‌های انتقال آب میان حوضه‌ای و حفر چاه های آب در مناطق شرقی ایران، بیش از پیش، ایران را به سوی خشکسالی سراسری و بیابانی شدن پیش می‌برند. تا زمانی که تمام مشکلات بحران آب در ایران را به گردن تغییر اقلیم و خشکسالی و ابردزدی بیندازیم و از مسائل مدیریتی مربوط به این حوزه دور شویم بحران آب بیشتر و بیشتر می‌شود تا جایی که راه حلی باقی نخواهد ماند. هرچه زمان بیشتری بگذرد خسارات زیست محیطی جبران ناپذیرتر می‌شوند و این تنها مختص به بحران آب نخواهد بود.

آب خاکستری

معصومه هاشمی
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

آب به عنوان حیاتی‌ترین عنصر زندگی بشر همواره مورد توجه بوده است و به دلیل محدود بودن منابع آن، جوامع انسانی به دنبال راهکارهایی جهت استفاده بهینه و ذخیره این عامل حیاتی بوده‌اند. در قرون گذشته، با توجه به جمعیت کم دنیا و زندگی در اجتماعات کوچک و فرهنگ مصرف حاکم برآن دوران، مشکلی به اسم بحران آب به شکلی که امروز شاهد آن هستیم وجود نداشته است(۱).

با افزایش جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی، مصرف منابع آب و تقاضا به طور پیوسته افزایش می‌یابد، به طوری‌که مساله کمبود منابع آب، به خصوص آب شیرین، یکی از بزرگترین مشکلاتی است که در نیمه دوم قرن بیستم مطرح گردیده است. این مهم در ایران نیز با توجه به کمبود بارش‌ها، خصوصا در سال‌های اخیر بسیار وخیم‌تر شده؛ به گونه‌ای که طبق آمار جهانی، ایران در زمره کشورهای دارای بحران آب قرار گرفته است(۳).

با توجه به این شرایط یکی از بهترین گزینه‌ها برای غلبه برمشکلات کم آبی، تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آنها در بخش‌هایی از جمله کشاورزی و آبیاری فضای سبز، ساختمان‌هایی که نیاز به رطوبت دارند مانند گلخانه‌ها و حتی استفاده‌های خاص در داخل منازل همچون استفاده در سیفون توالت، می‌باشد(۱).

آب خاکستری (gray water)، آبی است که قبلاً در مصارف خانگی، تجاری و صنعتی استفاده می‌شده است. آب خاکستری اصولاً نام خویش را از ظاهر تیره‌ای دریافت کرده است که حد واسط آب آشامیدنی با مفهوم "آب سفید" و گنداب‌های توالتی یا "آب سیاه" می‌باشد. گاهی آب سینک آشپزخانه و ظرفشویی نیز از نظر فنی آب بازیافتی به حساب می‌آیند، اگر چه تمرکز بالای پسماندهای غذایی و شیمیایی به این معناست که این آب برای استفاده مجدد، کمتر مناسب است. آب خاکستری تفاوت‌های زیادی با فاضلاب توالتی دارد، زیرا مورد اخیر را با نام گندآب‌ها (یا آب سیاه) می‌شناسند که حاوی فضولات انسانی هستند(۴).

این منبع آب یکی از راه‌های گسترش منابع آب شهری است؛ به ویژه در زمان خشکسالی که استفاده از آب در فضای باز محدود است مفید است. سیستم‌های استفاده مجدد از آب خاکستری می‌توانند با جایگزینی بخشی از آبی که در غیر این صورت برای آبیاری در فضای باز استفاده می‌شد، به کاهش کمبود منابع آب شهری کمک کنند.

سیستم معمولی آب خاکستری خانگی، آب را از ماشین لباسشویی برداشت می‌کند و از آن برای آبیاری گیاهان زینتی و درختان میوه استفاده می‌کند. بسته به مدل ماشین لباسشویی، یک بار شستن لباس می‌تواند ۱۵ تا ۴۰ گالن آب خاکستری تولید کند که برای زنده نگه داشتن بیشتر درختان و گیاهان فضای سبز شهری در طول سال کافی است. آب خاکستری برای آبیاری درختان میوه یا گیاهان محوطه سازی مناسب است، اما نباید در محصولات خوراکی که با خاک تماس دارند استفاده شود؛ زیرا می تواند حاوی آلاینده‌های باکتریایی مضر، گریس یا باقیمانده مواد شوینده باشد. علاوه بر این، آب خاکستری باید ظرف ۲۴ ساعت پس از جمع آوری استفاده شود، زیرا با تجزیه

باقی مانده‌ها و آلاینده‌ها، آب بو می‌گیرد. و از آنجا که حاوی انواع مختلفی از مواد شیمیایی یا آلاینده‌های باکتریایی است، آب خاکستری را نمی‌توان برای آب آشامیدنی استفاده کرد یا اجازه داد که در ناودان‌ها جریان یابد(۵).

استفاده مجدد از آب خاکستری، در واقع صرفه‌جویی در آب تصفیه شده است؛ چرا که بدون استفاده از آب شیرین، میتوان نیازهای روزمره را مرتفع نمود. به عنوان مثال به جای استفاده از آب آشامیدنی در فلاش تانک یا در باغبانی، از آبی استفاده می‌شود که سابقا دور ریخته شده بود. اجرای کامل سیستم بازچرخانی آب خاکستری در کل ساختمان، باعث صرفه جویی ۳۰ % تا ۴۵ % آب آشامیدنی می‌گردد(۴).

«» کاربردهای آب خاکستری

:: آبیاری فضای سبز

:: تغذیه آب فلاش تانک‌ها

:: شستشوی محوطه و پارکینگ

علاوه برموارد ذکر شده:

امکان بازگردانی آب دورریز آبخوری‌ها و باران در مدارس، آب وضوخانه مساجد و آب دور ریز ورزشگاه‌ها نیز وجود دارد. آب بازیافتی می‌تواند جهت شستشوی محوطه و آبیاری فضای سبز به کار گرفته شود(۴).

لازم به ذکر است به منظور استفاده از آب خاکستری، درجنت استفاده شده و کیفیت تصفیه آن باید طبق استاندارد تامین گردد که وابسته به مصرف آن می‌باشد؛ به عنوان مثال کیفیت آب مورد استفاده جهت آبیاری و آب تغذیه فلاش تانک‌ها با هم متفاوت است (استفاده از درجنت‌های سازگار با محیط زیست)(۳).

«» استاندارد بازیافت آب خاکستری

یکی از محدودیت‌های اصلی بازیافت آب خاکستری، نبود استاندارد مشخص بین‌المللی در این زمینه است. در واقع میزان تماس انسان و ارتباط آن با آب بازیافتی، تعیین کننده استانداردهای لازم خواهد بود. این تماس می‌تواند به طور تماس مستقیم یا از طریق مصرف میوه‌ها و سبزیجات آبیاری شده با آب خاکستری باشد.

آب بازیافتی میتواند در مصارف گوناگون (فلاش تانک، آبیاری و . . .) به کار رود و لذا نیازمند استانداردهای مجزا در هرنوع مصرف می‌باشد. استانداردها و راهنماهای محدودی جهت آب بازیافتی در کشورهای مختلف ارائه شده است، که بعضاً دارای تفاوت‌های زیادی هستند؛ همچنین قوانین کمی در این زمینه وجود دارد. سازمان بهداشت جهانی (WHO)، راهنمای بازگردانی آب خاکستری جهت استفاده در آبیاری کشاورزی در دو نوع بدون دسترسی انسانی و با دسترسی انسانی را ارائه نمود. این راهنما صرفاً به پارامترهای میکروبی توجه نموده و الزام خاص فیزیک و شیمیایی را در نظر نگرفته بود.

سیستمهای تصفیه

سیستم‌های تصفیه براساس روش حذف آلودگی به شیوه های فیزیکی، شیمیایی و زیستی تقسیم می‌گردد. معمولا این روش‌ها با یک فرآیند پیش تصفیه برای جداسازی جامدات از محلول و یک فرآیند نهایی ضدعفونی همراه خواهند بود. برای کاهش انسداد در تصفیه (مخصوصاً تصفیه همراه با فیلتراسیون)، پیش تصفیه‌هایی مانند سپتیک تانک‌ها، کیسه‌های فیلتر یا سرندها به کار می‌روند.

انسداد در فرآیندهای فیلتراسیون، معمولا ناشی از مواد جامد معلق، مواد نفتی و روغنی و رشد بیوفیلم‌هاست.

«» نکات مهم در خصوص بازیافت آب

:: ویژگی‌های کیفی و کمی آب خاکستری کاملا وابسته به پارامترهای متعددی نظیر سبک زندگی، رفتارهای فرهنگی - اجتماعی، الگوی مصرف آب و منبع تولید آن (روشویی، حمام، آشپزخانه یا . . .) می‌باشد. در هرصورت، معمولا آب خاکستری دارای بار آلودگی کمتری در مقایسه با فاضلاب توالت‌ها (آب سیاه) است؛ لذا تفکیک آن جهت بازیافت امری منطقی خواهد بود.

:: آب خاکستری پس از تصفیه می‌تواند جهت کاربردهای مختلفی نظیر فلاش تانک دستشویی‌ها، آبیاری گیاهان، برج‌های خنک‌کننده و . . . به کار رود، لذا تدوین استانداردهای مختلف بازیافت با توجه به نحوه مصرف ضروری است.

:: روش‌های تصفیه فیزیکی (به جز در نمونه‌های آب خاکستری با بار آلودگی بسیار کم) معمولا به تنهایی قابلیت تأمین استانداردهای بازگردانی را جهت حذف بار آلی، مواد مغذی و سورفکتانت‌ها ندارند.

:: روش‌های شیمیایی نظیر انعقاد و لخته سازی، توانایی حذف BOD را ندارند؛ لیکن قابلیت حذف پاتوژن‌ها را دارند. همچنین این سیستم‌ها به همراه فیلتراسیون غشایی در آب خاکستری با بار آلودگی پایین، توانایی تأمین نمودن استانداردهای بازگردانی را دارا هستند.

:: نسبت بالای COD/BOD در بیشتر نمونه‌های آب خاکستری، بیانگر مناسب بودن به کارگیری روش‌های زیستی جهت تصفیه است. هرچند باید توجه نمود که بار آلی در پساب ماشین لباسشویی‌ها معمولا دارای تجزیه پذیری پایینی است.

:: درصورت به کارگیری روش‌های تصفیه زیستی به علت کمبود مواد مغذی در آب خاکستری تولیدی از روشویی‌ها و حمام، توصیه می‌گردد پساب تولیدی در سینک آشپزخانه‌ها و ماشین لباسشویی اضافه شود؛ هرچند آب خاکستری تولیدی ماشین لباسشویی‌ها در برابر تجزیه بیولوژیکی مقاوم‌تر هستند.

:: به غیر از تکنولوژی MBR، بقیه تکنولوژی‌های تصفیه آب خاکستری نیازمند فرآیندهای پیش تصفیه خواهند بود. لذا فرایندهای پیش تصفیه‌ای نظیر تانک‌های ته نشینی و سپتیک تانک‌ها یارماکروفیلترها برای افزایش راندمان و بهبود راهبری سیستم توصیه می‌گردد. این تانک‌ها موجب متعادل نمودن کیفیت آب خاکستری و حذف ذرات بزرگ و مواد روغنی می‌گردد، لیکن نباید زمان ماند آن از ۲۰ ساعت تجاوز نماید.

:: تکنولوژی MBR تنها روشی است که قابلیت تأمین استانداردهای بازگردانی بدون نیاز به فرآیندهای پیش تصفیه و پس تصفیه را داراست. این روش معمولا گران بوده، لکن از جنبه اقتصادی مناسب مجتمع‌های مسکونی بزرگ خواهد بود.

:: روش‌های تصفیه زیستی نظیر RBC و SBR در صورت همراهی روش‌های فیزیکی جهت پیش تصفیه و ضدعفونی برای آب خاکستری با بار آلی متوسط به بالا اقتصادی خواهند بود. روش‌های تصفیه بی‌هوازی، توانایی کافی جهت حذف مواد مغذی، مواد آلی و سورفکتانت‌ها را دارا نیستند، لذا تنها درصورتی می‌توانند به کار روند که با روش‌های هوازی نظیر SBR و ضدعفونی همراه گردند. مزیت این سیستم‌های ترکیبی، کاهش انرژی مصرفی و تولید بیوگاز خواهد بود (۲)

:: منابع

مهرانبد, نصیر و فولادی, منا و بهزادی, فاطمه,۱۳۹۷,آب خاکستری و روشهای مورد استفاده برای تصفیه و استفاده ی مجدد از آن,پنجمین کنفرانس ملی پژوهشهای نوین در شیمی و مهندسی شیمی,تهران

رضائی, مسعود, & صرافزاده, محمد حسین. (۱۳۹۸). بررسی ویژگیهای آب خاکستری و روشهای بازیابی آن. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست, ۲۱(۱۲), ۸۹-۱۰۸

Gray Water - Water Education Foundation (wsanw.ir) مقاله :: سیستم بازچرخانی آب خاکستری

Boddu, V. M., Paul, T., Page, M. A., Byl, C., Ward, L., & Ruan, J. (2016). Gray water recycle: Effect of pretreatment technologies on low pressure reverse osmosis treatment. Journal of Environmental Chemical Engineering, 4(4)

آشنایی با شیوه‌ی عمل آب شیرین‌کن‌ها و انواع آن‌ها

فروغ گلابی
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

بارها و بارها در مورد بحران آب می‌شنویم اما هر بار که به کره زمین نگاه می‌کنیم با خودمان می‌گوییم حالا که ۷۰ درصد از سطح کره‌ی زمین را آب پوشانده است، چرا باید مشکل آب وجود داشته باشد؟ درست است. در حدود ۷۰ درصد از سطح کره‌ی زمین را آب گرفته است اما همچنان مشکل آب آشامیدنی وجود دارد. چرا که این آب قابل آشامیدن نیست. اینجاست که اهمیت دستگاه آب شیرین‌کن مشخص می‌شود.

آب دریاها و بسیاری از آب‌های زیرزمینی شور و حاوی نمک‌ها و املاح معدنی گوناگونی هستند که باعث شده قابل استفاده و آشامیدن نباشند؛ اما آب شیرین‌کن خانگی یا صنعتی، این مشکل را حل کرده است. البته هنوز هم مشکل آب آشامیدنی وجود دارد، اما با این دستگاه‌های کوچک و بزرگ بخش اعظمی از این مشکلات حل شده است. نمک زدایی یا آب شیرین کردن اشاره به هر یک از چند فرایندی است که مقداری نمک و سایر مواد معدنی را از آب شور جدا می‌کند. بزرگترین کارخانه آب شیرین‌کن در جهان، کارخانه نمک زدایی جبل علی (فاز ۲) در امارات متحده عربی است.

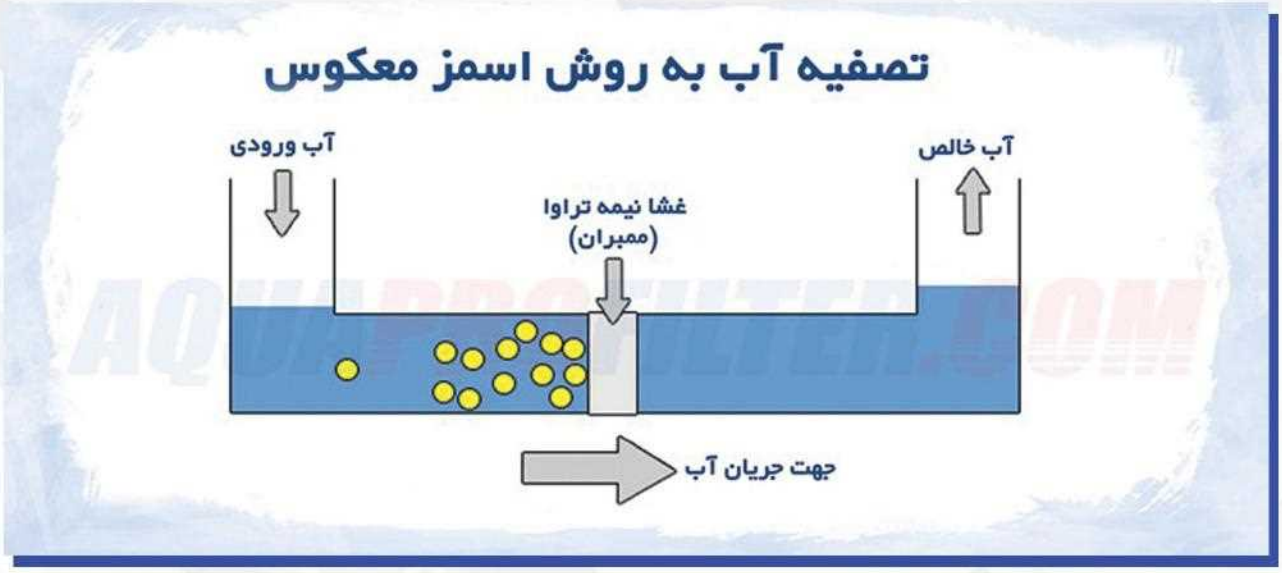
«» کاربرد آب شیرین‌کن

اینکه بتوانیم از آب شور، آب شیرین تولید کنیم، کار ساده‌ای نیست و نیاز به فرایندهای مکانیکی و حرارتی و دستگاه‌های خاص خودش را دارد. جدا کردن نمک از آب باید در یک بستر قدرتمند انجام شود. در حال حاضر دو نوع طرز کار برای آب شیرین‌کن وجود دارد؛ یکی آب شیرین‌کن اسمز معکوس و دیگری آب شیرین‌کن حرارتی یا HTH

هر کدام از این مکانیزم‌ها با یک سازوکار خاص کار می‌کنند و هر کدام هم مزایا و معایب خاص خودشان را دارند. با این دو دستگاه بیشتر آشنا شوید.

«» آب شیرین‌کن اسمز معکوس یا غشایی

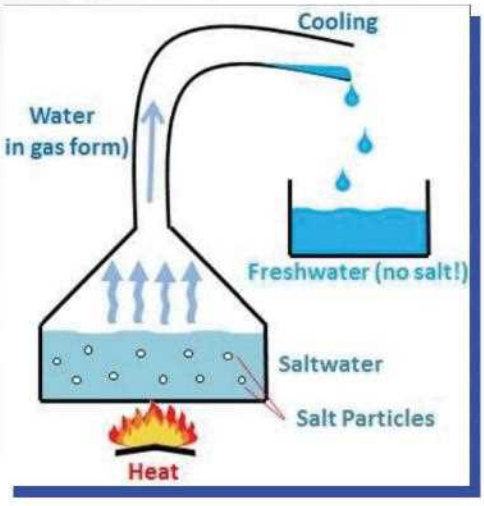
اسمز معکوس یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های تصفیه آب است که کارایی بسیار بالایی دارد و به آن آب شیرین‌کن غشایی هم می‌گویند. در این سیستم، یک غشا درون آب قرار می‌گیرد که بسیار نازک است و روی آن سوراخ‌های بسیار ریزی در ابعاد نانو وجود دارد. مولکول‌های آب به دلیل جرم وزنی و حجم کمی که دارند می‌توانند از داخل این سوراخ‌های ریز عبور کنند؛ اما نمک‌های موجود در آب بسیار بزرگتر هستند و با اینکه در آب حل شده‌اند و با چشم دیده نمی‌شوند، اما همچنان بزرگتر هستند و غشا می‌تواند جلوی آن‌ها را بگیرد و به این صورت، عمل شیرین‌سازی انجام می‌شود. اما این سوراخ‌ها تنها دلیل شیرین‌سازی نیستند.



مهم‌ترین نکته در دستگاه آب شیرین‌کن غشایی، این است که به برق بسیار کمی احتیاج دارد و معمولا از یک غشای نیمه تراوا یا نیمه نفوذپذیر استفاده می‌شود که بتواند به خوبی جریان آب و جریان نمک‌ها را کنترل کند.
اما این دستگاه‌ها یک مشکل هم دارند. معمولا غشایی که در داخل این دستگاه‌ها استفاده می‌شود، گران‌قیمت است و تکنولوژی ساخت آن باید بسیار قوی باشد؛ اما به هر حال روش پراستفاده‌ای است و در اکثر مراکز تولید آب شیرین صنعتی و خانگی از این دستگاه‌ها استفاده می‌شود.

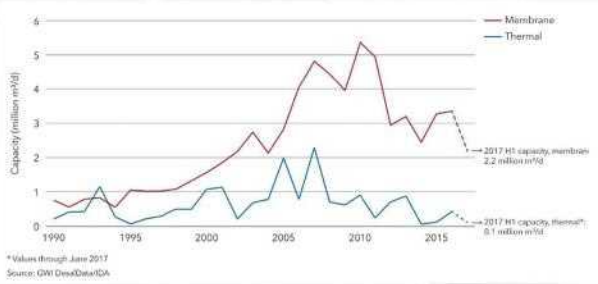
«» آب شیرین‌کن حرارتی

بخار آب تنها حاوی مولکول‌های آب است و هیچ نمکی حین تبخیر در بخار آب وجود ندارد. از این قابلیت، برای شیرین کردن آب استفاده می‌شود.
آب را حرارت می‌دهند. آب بخار می‌شود و بخار آن را تقطیر می‌کنند؛ یعنی بخار را سرد می‌کنند تا دوباره به مایع تبدیل شود.
اما این کار مشکلاتی هم دارد. برای گرم کردن آب به انرژی نیاز است؛ انرژی زیادی که بتواند همیشه آب را تبخیر کند. این انرژی را از کجا باید تامین کرد؟ به همین دلیل مهندسان مکانیک روش‌های متعددی را برای این کار پیشنهاد کرده‌اند.



یکی از این روش‌ها MSF یا Multi-Stage Flash Distillation است. یعنی آبی که در حال تبخیر است را از یک محفظه‌ی تبخیر ناگهانی عبور می‌دهند. با کاهش فشار آب به صورت ناگهانی بخش زیادی از آب به بخار تبدیل می‌شود.
این بخار در یک محفظه‌ی جداسازی از آب جدا می‌شود و وارد دستگاه‌های سردسازی و تقطیر می‌شود. با این روش هم انرژی کمتری نیاز است و هم در مدت زمان کم، می‌توان حجم زیادی از آب را تولید کرد.
در دستگاه آب شیرین‌کن خانگی بیشتر از اسمز معکوس استفاده می‌شود. چرا که نیازی به حرارت و یا انرژی زیاد ندارد. کم‌صدا و کم‌خطر است و کیفیت آب بسیار بالایی هم دارد. اما مهم‌ترین عامل توسعه آب شیرین‌کن‌های صنعتی اسمز معکوس نسبت به فرایندهای حرارتی، بهای پایین‌تر آب تولیدی در این آب شیرین‌کن‌هاست. به همین دلیل اکثر واحدهای بزرگ نمک زدایی در سال‌های اخیر، بر مبنای اسمز معکوس طراحی شده‌اند.

نمودار ذیل اختلاف فاحش میان ظرفیت نمک زدایی توسط فرایند اسمز معکوس(membrane) را در مقابل فرایندهای حرارتی(thermal) نشان می‌دهد.



انواع آب شیرین‌کن‌ها

- خانگی
- صنعتی
- نیمه صنعتی
- دریایی
- حرارتی
- بیمارستانی
- گلخانه‌ای
- قابل حمل
- خورشیدی

۱. آب شیرین‌کن خانگی

دستگاه آب شیرین‌کن خانگی از مجموعه‌ای فیلتر و پمپ تشکیل شده است و منافذ بسیار کوچکی دارد که آب از آن عبور می‌کند؛ در نتیجه فقط اجازه عبور آب خالص را می‌دهد و آلودگی‌ها از بین می‌برد. این آب شیرین‌کن با توجه به مدل و شرکت تولیدکننده، ممکن است کار تصفیه را از ۴ مرحله تا ۷ مرحله انجام دهد و در نهایت آب سالم و خالص را در اختیار افراد قرار می دهد.

۲. آب شیرین‌کن صنعتی

آزمایشگاه، شرکت نفت، دانشگاه، هتل، دارو سازی و در سایر صنایع از دستگاه آب شیرین‌کن صنعتی استفاده می شود و در نهایت آبی با کیفیت را تولید می‌کنند. برای تصفیه آب در مقیاس‌های بزرگ و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای ظرفیت‌های متعددی است؛ این ظرفیت به تعداد فیلتر ممبران بستگی دارد. ممبران دارای انواع ۴ و ۸ اینچ است.

۳. آب شیرین کن نیمه صنعتی

این دستگاه معمولا ظرفیت بین ۳ متر مکعب تا ۶ متر مکعب در روز را تصفیه می‌کند و دارای مزایای بسیاری است که به شرح زیر می‌باشد:

این دستگاه نسبت به سایر روش‌های تصفیه به صرفه است.

مصرف انرژی در آن نسبت به سایر دستگاه‌ها کمتر است.

از ورود انواع ویروس و باکتری‌ها به داخل آب جلوگیری می‌کند.

پساب‌های تولید شده را به محیط زیست بر می‌گرداند و امکان استفاده دوباره از آن وجود دارد.

۴. آب شیرین‌کن دریایی

اولین بار در کشتی، تصفیه آب شور دریا به آب شیرین صورت گرفت. این کار در گذشته با استفاده از گرمای موتور کشتی انجام می‌شد. امروزه این دستگاه ۲۵۰هزار لیتر آب را روزانه تصفیه می‌کند. از این دستگاه برای تامین آب‌های آشامیدنی، صنعتی، کشاورزی و موارد دیگر استفاده می‌شود.

۵. آب شیرین‌کن حرارتی

بیش از ۹۵ درصد از آب‌های موجود در سطح زمین آب شور هستند. رایج‌ترین روش برای تبدیل آب‌های شور به آب شیرین، استفاده از انرژی گرمایی می‌باشد. دستگاه آب شیرین‌کن حرارتی با افزایش دما موجب به نقطه جوش رسیدن آب و تبخیر آن می‌گردد و پس از خنک شدن، آب خالص تولید می‌کند. این دستگاه می‌تواند طی مدت زمان کوتاهی حجم بسیاری آب تولید نماید.

۶. آب شیرین کن بیمارستانی

یکی از بهترین دستگاه‌های آب شیرین‌کن، دستگاه بیمارستانی است. از این دستگاه در بیمارستان‌ها برای کارهای درمانی استفاده می‌شود. استرلیزه کردن وسایل در بیمارستان، مخصوصا وسایل اتاق عمل از طریق این دستگاه صورت می‌گیرد. زیرا آب ارتباط مستقیمی با خون دارد، به همین دلیل حتما باید از آب تصفیه شده استفاده کرد.

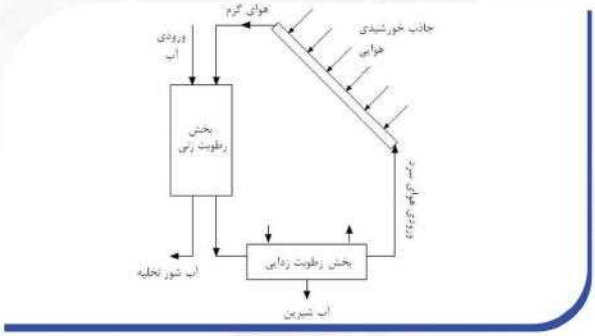
۷. آب شیرین‌کن گلخانه‌ای

کیفیت آب برای گلخانه‌ها و پرورش گیاهان بسیار مهم و ضروری است. اگر آب دارای کیفیت پایینی باشد، املاح روزنه‌های گیاهان را می‌پوشاند و باعث می‌شوند گیاه زیاد رشد نکند. همین امر در زمین‌های کشاورزی و گلخانه، باعث کاهش تولید میوه و از بین رفتن محصول می‌شود. کار آب شیرین‌کن گلخانه‌ای از بین بردن نمک و مواد معدنی است که باعث آسیب به گیاه می‌شوند.

۸. آب شیرین‌کن قابل حمل

۹. آب شیرین‌کن خورشیدی

آب شیرین‌کن خورشیدی قادر است میکروب‌ها، عوامل بیماری زا، فلزات سنگین و نمک‌های موجود در آب را جدا کند و آب بهداشتی و خالص تولید نماید. مقدار آبی که این سیستم تصفیه می‌کند به دمای محیط بیرون، میزان انرژی خورشید و نحوه عایق کاری بستگی دارد. برای ساخت و تولید آب شیرین کن خورشیدی از دو فناوری حرارتی و غشایی استفاده می‌شود.



مشکلات آب شیرین‌کن

اما آب شیرین‌کن هم با توجه به اینکه یک وسیله مکانیکی است و با جریان برق کار می‌کند، مشکلاتی دارد. یعنی جزو معایب آب شیرین کن به شما می‌آیند.

می‌دانید که آب شیرین‌کن‌ها هم مانند دستگاه تصفیه آب فیلتر دارند. اولین مشکل یا عیب دستگاه این است که این فیلترها هر یک سال و یا دو سال باید تعویض شوند.اگر یکی از فیلترها از کار بیفتد و یا پمپ دستگاه به درستی کار نکند جریان آب قطع می‌شود.

منابع:

springrain.co/fa
faran-company.com
sarvwater.com

مریم رحمانی
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

آب مجازی، راهکاری جهت مقابله با بحران آب

مقدمه

با افزایش گرمایش جهانی و مصرف بیش از حد منابع آبی، کمبود آب در بخش‌های زیادی از کره‌زمین، مشکلات زیادی را برای تأمین آب شرب سالم، تولید محصولات کشاورزی و در کل روند عمومی زندگی انسان‌ها به وجود آورده است، به طوری که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ میلادی، ۵۰ تا ۶۰ درصد مردم جهان با تنش آبی و مشکلات ناشی از کم‌آبی مواجه شوند. کشور ایران هم که جزو کشورهای نیمه خشک می باشد، از این قاعده مستثنی نیست. در سال‌های اخیر این واقعیت کاملاً خود را نشان داده به طوری که اکثر دشت‌های ایران با روند نزولی سطح آب زیرزمینی مواجه هستند. به طور مثال تامین نیازهای غذایی یک جمعیت ۱۰۰ میلیونی بر مبنای متوسط تأمین ۲۶۰۰ کیلوکالری انرژی برای هر نفر در روز، سالانه بیش از ۱۵۰ میلیارد مترمکعب آب نیاز دارد که متاسفانه این مقدار در سبد آبی کشور با وجود افزایش جمعیت موجود نیست و این بحران اهمیت آب مجازی را افزایش داد.

آب مجازی

به طور کلی تولید هر نوع محصول و خدماتی نیازمند آب است. به مجموع حجم آب مصرفی در فرآیند تولید، تهیه و ارائه یک محصول کشاورزی و یا صنعتی (غذا، کالا، انرژی یا خدمات)، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم استفاده می‌شود، برابر با آب پنهان (نهفته) یا آب مجازی آن محصول است. صفت مجازی در این تعریف بدان معناست که بخش عمده آب مصرف شده طی فرآیند تولید، در محصول نهایی وجود فیزیکی ندارد و در حقیقت بخش بسیار ناچیزی از آب مصرفی در پایان به عنوان آب واقعی در بافت محصول باقی خواهد ماند. نکته مهم اینکه، صفت مجازی به معنای غیرواقعی نیست، بلکه آب واقعی، حجم راستین آبی است که پیشتر مصرف شده‌است.

به عبارت دیگر آب مجازی مقدار آبی است که یک کالا یا یک فرآورده کشاورزی طی فرآیند تولید مصرف می‌کند تا به مرحله تکامل برسد و مقدار آن معادل جمع کل آب مصرفی در مراحل مختلف زنجیره تولید از لحظه شروع تا پایان می باشد. به عنوان مثال مقدار آب مصرفی کالاهای پرمصرف به شرح زیر است:

کالا	آب مجازی(لیتر)
ساختن یک خانه مسکن	۶۰۰۰۰۰۰
یک لیوان شیر (۲۰۰ میلی‌لیتر)	۲۰۰
یک فنجان قهوه (۱۲۵ میلی‌لیتر)	۱۴۰
یک عدد سیب (۱۰۰ گرمی)	۷۰
یک عدد سیب‌زمینی (۱۰۰ گرمی)	۲۵

یک پیراهن نخی در اندازه متوسط	۴۱۰۰
یک کاغذ A٤	۱۰
یک کیلوگرم سویا	۱۹۰۰
ساندویچ همبرگر (۲۵۰ گرمی)	۲۴۰۰
یک قالب پنیر (۵۰۰ گرمی)	۲۵۰۰
گوشت گاو (۱۰۰۰ گرمی)	۱۵۰۰۰

منشا آب مجازی

منشا آب مجازی آب آبی و آب سبز است که آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی، آب آبی را تشکیل می‌دهند در حالی که به رطوبت خاک در مناطق غیر اشباع، آب سبز می‌گویند.

به آب آبی که در مراحل مختلف تولید یک کالا استفاده می‌گردد، آب مجازی آبی ذخیره شده در کالا نامیده می‌شود. یکی از مؤثرترین پارامترهای تاثیرگذار آب مجازی آبی تبخیر و تعرق است و با توجه به شرایط آب و هوایی مختلف ایران محتوای آب مجازی آبی متفاوت خواهد بود.

در آب مجازی دو دیدگاه مهم وجود دارد:

۱) مکان و زمانی که آن محصول تولید می‌شود و همچنین میزان کارایی آبی که ما مصرف می‌کنیم برای تولید آن محصول در آنجا کاملا دخیل است در مقدار آبی که برای تولید آن محصول مصرف می‌شود.

۲)مقدار آبی که نیاز خواهد بود که ما بتوانیم آن محصول را تولید کنیم در زمانی که به آن محصول نیاز داریم. این موضوع زمانی اهمیت پیدا خواهد کرد که بر اساس اقلیم منطقه و مصرف آب آن محصول از لحاظ اقتصادی و اکولوژیکی بهتر باشد محصول را وارد کنیم که بحث تجارت آب مجازی مطرح است و به عنوان یک راهکار برای جبران کمبود آب و همچنین بهره‌وری بهتر آب می‌باشد.

به عنوان مثال اخیرا آب مجازی به عنوان راهکاری جهت مقابله با بحران آب در کشورهای دچار خشکسالی می‌باشد، همچنین کم‌آبی اساسا در آینده به‌دلیل استفاده بدون برنامه ریزی است و نه به‌دلیل کمبود آب. میزان بهینه واردات مواد غذایی برای کشورهای مختلف با توجه به برخورداری آن‌ها از منابع آب، زمین‌های کشاورزی و سایر منابع تولید و همچنین سیاست‌های امنیت غذایی کشور متفاوت است. به نظر می‌رسد بازنگری در سیاست‌های مدیریت منابع آب در جهت توسعه تجارت آب مجازی بر مبنای مزیت نسبی و همکاری همه بخش‌ها ضروری باشد. از آنجا که تولید کشاورزی یک فعالیت پر مصرف می‌باشد، فقدان آب مستقیما آن را محدود می‌کند با این حال این امر می‌تواند از طریق واردات مواد غذایی از خارج جبران شود که این کار بهترین روش برای تجارت آب است. اما متاسفانه نتایج تحقیق نشان می‌دهد که واردات مواد غذایی در ایران هنوز با هدف تجارت آب مجازی صورت نمی‌گیرد و این بحران آنقدر مهم است که امروزه کشورهای کم آب در تعیین راهبردهای بلندمدت تولیدی خود به رویکرد تجارت آب مجازی توجه ویژه‌ای دارند.

تجارت آب مجازی و مقایسه بین آن‌ها

کل آبی که بین کشورهای مختلف به صورت آب مجازی تجارت می‌شود ۱۰۴۰ میلیارد مترمکعب بر سال است که در بین سال های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ این ها شامل ۶۷ درصد تجارت محصولات کشاورزی،۲۳ درصد آن‌ها مربوط به تجارت حیوانات زنده و ۱۰ درصد آن مربوط به محصولات صنعتی است.

در یک تحقیق دیگر که FAO انجام داده در سال ۲۰۰۰ تجارت آب مجازی در بین کشورها ۱۳۴۰ میلیارد مترمکعب است که ۶۰ درصد آن مربوط به تجارت محصولات گیاهی، ۱۴ درصد آن مربوط به ماهی و محصولات آبزی، ۱۳ درصد آن مربوط به محصولات جانوری و ۱۳ درصد هم متعلق به تجارت گوشت است.

کشورهایی که بیشترین نقش را در صادرات آب مجازی برعهده دارند آمریکا، کانادا، استرالیا، آرژانتین و تایلند است، کشورهایی که بیشترین واردات آب مجازی دارند ژاپن، سریلانکا و ایتالیا است. به عنوان مثال آرژانتین واردات آب مجازی که دارد ۲,۴ است ولی صادرات آب مجازی که دارد ۵۴,۲ است و مقدار آب مجازی خالصش ۵۱,۸- است که متاسفانه باعث میشود منابع آبی خودشان مصرف شود و بعد مجبور می‌شوند از کشورهای دیگر وارد کنند. بنابراین کشورهایی که وارد می‌کنند در دراز مدت منفعت بیشتری می‌برند و رد پای آبشان هم کمتر است و این رد پا را در کشور

رد پای آب

یک ارتباطی بین الگوی مصرف آب و اثرش روی منابع آب برقرار می‌کند یعنی به ما می‌گوید که با تولید این محصول چه اثراتی بر روی محیط‌زیست خواهد داشت، چرا که رد پای آب حاصل جمع کل آب واقعی با آب مجازی که یک نفر در استفاده از کالا و خدمات مصرف می‌کند، می‌باشد.

کشورهایی که با حداکثر ردپای آب که تقریبا در حدود ۲۰۰۰ مترمکعب در سال برای هر شخص است مربوط به کشورهای بلژیک و هلند است و این یعنی بیشترین رد پای آب در جهان را دارند، کشورهایی که مصرف متوسط رد پا را دارند یعنی در حدود ۱۰۰۰ متر مکعب در سال مصرف دارند، ژاپن، مکزیک و آمریکا است و کشورهایی که حداق رد پای آب دارند یعنی در حدود ۵۰۰ متر مکعب در هر سال مصرف می‌کنند، چین، اندونزی و هند است.

بنابراین رد پای آب هم می‌تواند به عنوان ابزاری باشد که به مردم نشان می‌دهد اثرشان و میزان بهره‌برداری آن‌ها از منابع طبیعی چقدر است و الگوی مصرف ما را هم نشان می‌دهد.

ذخیره آب به کمک آب مجازی

در سال ۲۰۰۳ پیشنهاد شد که به جای احداث سدهای بزرگ و ذخیره موقت آب و صرف هزینه‌های زیاد، از ذخیره مواد غذایی استفاده کنیم یعنی مواد غذایی را در یک زمانی که اقلیم مناسب است تولید کنیم و آن را ذخیره کنیم.

نتیجه‌گیری

در بحث پایانی استفاده از مفهوم آب مجازی در فرآیند مدیریت و تخصیص منابع محدود آب، نقش مهم و بسزایی خواهد داشت چرا که استفاده کارآمد از مفهوم آب مجازی می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای در بهبود وضعیت موجود و ذخیره منابع آبی داشته باشد تا امنیت غذایی هم حفظ شود.

منابع

رجبی هشجین، مهدی. عرب، داوودرضا؛ تجارت آب مجازی، ابزاری برای تضمین امنیت غذایی و آبی؛ همایش مدیریت منابع آب ایران؛ سال ۱۳۸۵

اکبری، سیدمحمدرضا. زارع مهرجردی، محلا. سلطانی، غلامرضا. موسوی، سید نعمت اله؛ آب مجازی راهکاری نوین در جهت مقابله با بحران آب؛ همایش ملی مدیریت بحران آب؛ سال ۱۳۸۸

روزه گیر، رضا. طاهرشمسی، احمد. مکنون، رضا. نصیبی، ملیحه؛ آب مجازی آبی و بررسی اقلام مهم کشاورزی و جابجایی آن در ایران؛ چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران؛ سال ۱۳۹۰

داوری، کامران. رضوی، سیدسجاد؛ نقش آب مجازی در مدیریت منابع آب؛ نشریه آب و توسعه پایدار؛ سال ۱۳۹۲

مقاله ارزیابی تجارت محصولات صنعتی ایران با کشورهای مختلف از دیدگاه آب مجازی

نشریه شماره ۱۲ از سری نشریات تحقیقاتی ارزش آب - یونسکو

محمدصادق ملائی
دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت
دانشگاه شیراز

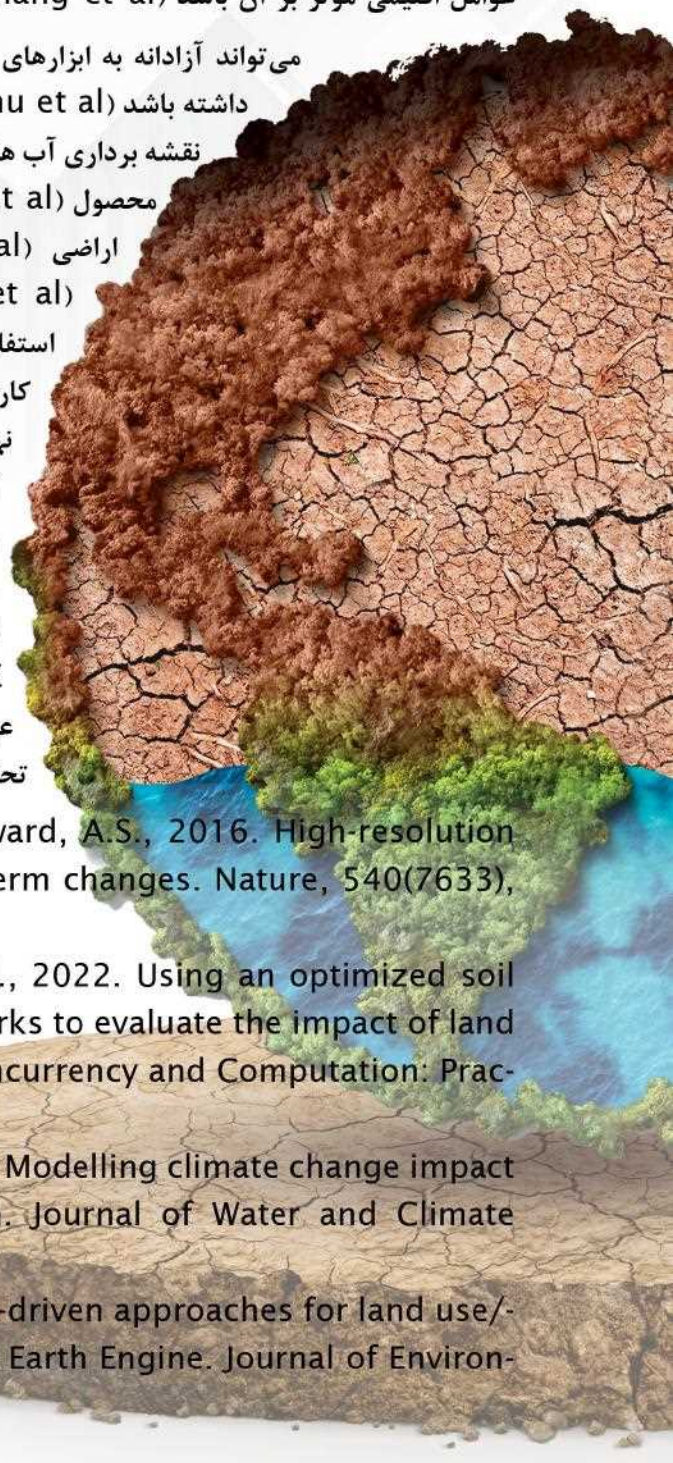
اثر تغییر اقلیم بر منابع و مصارف آب

به طور کلی منابع آب از دیرباز مورد توجه بشر بوده و به موضوعی ضروری در ابعاد مختلف زندگی بشر تبدیل شده است. کاهش کمیت و کیفیت منابع آب از دیرباز، نگرانی اصلی جهانی در بخش‌های سلامت محیط‌زیست و سلامت انسان می‌باشد. علاوه بر این، شناسایی متغیرهای مختلف اقلیمی، موضوع مهمی برای تعیین اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب است؛ زیرا منابع آب تحت تأثیر عوامل کنترل کننده اقلیمی قرار دارند (Pekel, et al., 2016). بنابراین شناسایی عوامل کنترل کننده اقلیمی و بررسی اثرات نوسانات آب و هوا بر میزان تغییرات در کیفیت و کمیت آب سطحی / زیرسطحی از اهمیت بسیار زیادری برخوردار است تا به واسطه آن بتوان چگونگی تغییرات سطح آب توسط فعالیت های طبیعی را مورد بررسی و پایش قرار داد و در نهایت برنامه‌های مدیریت پایدار و همه جانبه در راستای حفظ محیط زیست تنظیم کرد. در میان عوامل کنترل کننده تغییرات آب و هوایی می‌توان به افزایش گازهای گلخانه ای به ویژه دی اکسید کربن، گرمایش جهانی، تغییرات اقلیمی با تغییر الگوهای بارندگی، افزایش دما، تغییر زمان ذوب یخچال‌ها و بارش برف، اشاره کرد که هر یک از موارد اشاره شده، می‌تواند پیامدهای باورنکردنی بر منابع آب در سطح کشور داشته باشد که در نهایت منجر به تغییرات فصلی جریان‌های زهکشی و کاهش توسعه پایدار می‌شود. (Ougahi et al., 2022)

علاوه بر آن، چالش جدی در حوضه منابع آب، بررسی یکپارچه تغییرات اقلیمی با در نظرگیری مجموعه‌ای از عوامل کنترل کننده با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با دقت بالا در مقیاس مکانی و زمانی مختلف می‌باشد. در این راستا، مطالعات بیشتری برای اندازه‌گیری پتانسیل منابع آب فعلی یا وضعیت آینده آن، براساس داده‌های آماری و تصاویر ماهواره‌ای (Immerzeel et al. ۲۰۱۳؛ Lutz et al. ۲۰۱۶) نیاز است که به مدیریت پایدار آب کمک کند. به عنوان مثال، pekel و همکاران (۲۰۱۶) اشاره کردند که داده‌های در دسترس آزاد، مدل‌سازی فضایی آب‌های سطحی را بهبود بخشیده است و این داده ها

این راستا، مطالعات بیشتری برای اندازه‌گیری پتانسیل منابع آب فعلی یا وضعیت آینده آن، براساس داده‌های آماری و تصاویر ماهواره‌ای (Immerzeel et al. ۲۰۱۳؛ Lutz et al. ۲۰۱۶) نیاز است که به مدیریت پایدار آب کمک کند. به عنوان مثال، pekel و همکاران (۲۰۱۶) اشاره کردند که داده‌های در دسترس آزاد، مدل‌سازی فضایی آب‌های سطحی را بهبود بخشیده است و این داده ها می‌توانند سندی از وضعیت فعلی و تغییرات محیطی در اکوتون‌های تالاب ارائه کنند. Wang و همکاران (۲۰۲۲) اظهار داشتند که تغییر کاربری زمین در ارتباط با تغییرات آب و هوایی می تواند بر تغییرات سالانه رواناب در آینده نزدیک تأثیر بگذارد. همچنین Ougahi و همکاران (۲۰۲۲) بیان کردند که گرم شدن هوا را در طول بهار و زمستان، می‌تواند به طور قابل‌توجهی بر جریان‌های فصلی تأثیر بگذارد.

علاوه برموارد فوق Google Earth Engine (GEE) پلتفرمی است که به دلیل کاربرد در مقیاس جهانی، در تجزیه و تحلیل مکانی و زمانی با مجموعه داده های مختلف،نظر بسیاری از محققان در سطح دنیا را به خود جذب کرده است (Nascetti et al. 2017). این نرم افزار یک نرم افزار موثر برای مدل سازی و پایش متغیرهای زمین در مقیاس بزرگ است که به دلیل استفاده آسان می تواند کاربرد بسیار خوبی در مدلسازی تغییرات آب زیرسطحی پس از شناسایی عوامل اقلیمی موثر بر آن باشد (Zhang et al. 2020; Feizizadeh et al., 2021). این پلتفرم قدرتمند می‌تواند آزادانه به ابزارهای مختلف، تصاویر ماهواره‌ای و الگوریتم‌های سنجش از دور دسترسی داشته باشد (Zhu et al. 2020). همچنین می‌توان از آن در بسیاری از مطالعات، از جمله نقشه برداری آب های سطحی و زیرسطحی (Koskinen et al. 2019)، نقشه برداری محصول (Liu et al. 2020؛ Phalke et al. 2020)، تشخیص تغییر کاربری اراضی (Zhang et al. 2020) و نظارت بر خاک‌های فرسایش‌پذیر (Ravanelli et al. ۲۰۱۸) استفاده کرد. اگرچه، نوشتن یک الگوریتم با استفاده از GEE به مهارت در استفاده از رابط‌های برنامه نویسی، برنامه کاربردی جاوا اسکریپت و GEE نیاز دارد، که برای طراحان و کاربران نهایی سنجش از دور زمان گیر است (van der Zaag 2016)، اما الگوریتم‌های یادگیری ماشین و GEE به دلیل انعطاف‌پذیری، عملکرد و دقت بالا، می‌توانند به طور گسترده برای مدل‌سازی و پیش‌بینی پدیده‌ها (کاهش سطح آب زیرزمینی در این تحقیق) مورد استفاده قرار گیرد (Chen et al. 2018). بنابراین استفاده از نرم افزار GEE به منظور بررسی کاهش سطح آب زیرسطحی ناشی از فرآیندها و عوامل موثر بر تغییرات اقلیمی اهمیت بسیار زیادی دارد و نیازمند تحقیقات گسترده توسط متخصصان حوزه‌های علمی مرتبط می‌باشد.



:: Pekel, J.F., Cottam, A., Gorelick, N. and Belward, A.S., 2016. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. Nature, 540(7633), pp.418-422.

:: Wang, H., Khayatnezhad, M. and Youssefi, N., 2022. Using an optimized soil and water assessment tool by deep belief networks to evaluate the impact of land use and climate change on water resources. Concurrency and Computation: Practice and Experience, 34(10), p.e6807.

:: Ougahi, J.H., Cutler, M.E. and Cook, S.J., 2022. Modelling climate change impact on water resources of the Upper Indus Basin. Journal of Water and Climate Change, 13(2), pp.482-504.

:: Feizizadeh et al., 2021. Machine learning data-driven approaches for land use/-cover mapping and trend analysis using Google Earth Engine. Journal of Environmental Planning and Management

معرفی مستند

مستند آبفروش

مستند آبفروش با روایتی از محمد ناصریراد و مجری طرح، انجمن علمی محیط زیست و کانون سبز دانشگاه شیراز با محوریت خشکی دریاچه های استان فارس

آقای ناصریراد، نویسنده و کارگردان آبفروش، درباره‌ی شیوه‌ی شکل‌گیری ایده‌ی این مستند می‌گوید: تقریبا می‌توان گفت در فارس تمامیِ دریاچه‌ها و تالاب‌ها خشکانیده شده‌اند و هیچ ساز و کار مشخصی برای احیای دوباره‌ی آن‌ها وجود ندارد و گستره‌ی تخریب و اثرگذاری همین فاجعه‌ی زیست محیطی موجب شد جرقه‌ی اولیه‌ی ساخت مستند «آبفروش» در ذهنم زده شود.

معرفی مستند

بندِ آب، بندِ خاک

روایت مشکلات شدید مردم سیستان و بلوچستان در تامین مخارج روزمره زندگی به علت خشکسالی و کمبود آب

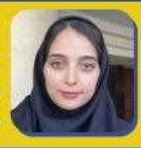
این مستند روایتی از بحران خشکسالی در سیستان و بلوچستان و مهاجرت اجباری مردم بومی منطقه است. بندِ آب، بندِ خاک نشان می‌دهد از اواخر دهه سی دریاچه هامون رو به خشکی می‌نهد. گاهی پر از آب و گاهی کم‌آب می شود . در دو سال اخیر روند خشکسالی شدت گرفته و اکنون دریاچه هامون کاملا خشک است. از دهه ۳۰ گروهی از مردمان سیستان به علت خشکسالی به استان گلستان و استان مازندران مهاجرت کردند و هنوز روند مهاجرت ادامه دارد.

کارگردان، تهیه کننده و پژوهشگر این مستند: فرهاد ورهرام

فرهاد ورهرام، زاده‌ی ۱۳۲۷، بروجرد، پیشکسوت مستندساز، فیلمبردار، محقق، کارگردان، عکاس، تهیه کننده و نویسنده ایرانی است. وی در مدرسه عالی تلویزیون و سینما، رشته فیلم‌برداری را نیمه‌تمام و در دانشکده هنرهای دراماتیک تهران رشته کارگردانی سینما را خواند. از جمله فعالیت‌های هنری وی برگزاری چند نمایشگاه عکس در ایران، فرانسه و اتریش بوده‌است.

او در مهر ماه ۱۳۴۷ به عنوان سپاهی ترویج و آبادانی به سنندج می‌رود. در همین سال‌هاست که با فریدون رهنما آشنا می‌شود و در هیئت یک بازیگر در نقش صنعتگر در فیلم «پسر ایران از مادرش بی‌خبر است» ایفای نقش می‌کند؛ و بعد در کنکور مدرسه عالی تلویزیون پاسخ قبول می‌شود؛ و چند سال بعد است که یعنی در سال ۱۳۵۳ آشنایی دکتر افشار نادری اتفاق می‌افتد که زمینه‌ساز یک جریان عمده در کارهای ورهرام تاکنون است. از مسئولیت واحد فیلم و عکس در بخش مردم‌شناسی مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی دانشگاه تهران آغاز می‌شود و در سال‌های بعد مسئول واحد فیلم و عکس و دستیار تحقیق در مؤسسه پژوهش‌های دهقانی و روستایی ایران؛ و در سال‌های بعد مسئولیت واحد فیلم و عکس و کارشناس تحقیق در مرکز تحقیقات روستایی و اقتصاد کشاورزی می‌شود. آثار سینمایی فرهاد ورهرام در موزه مردم‌شناسی پاریس، موزه مردم‌شناسی وین، فستیوال مردم‌شناسی جهان سوم در فرایبورگ، فستیوال مردم‌شناسی در هلسینکی، خانه سینمای تهران، انجمن فرهنگی ایران و فرانسه، و بیست و دو مرکز فرهنگی داخلی و خارجی به نمایش درآمده‌است.

تیزر این مستند را می‌توانید از بارکد روبرو مشاهده کنید.


یلدا موثقی
دانشجوی کارشناسی ارشد
دانشگاه شیراز

عطیه امین دین
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد
دانشگاه شیراز

بررسی تغییرات پهنه آبی تالاب مهارلو با استفاده از تصاویر ماهواره لندست

چکیده

تالاب‌ها یکی از با ارزش‌ترین زیستگاه‌های کره خاکی هستند و خدمات اکوسیستمی حائز اهمیتی را ارائه می‌دهند. تالاب مهارلو با قرارگیری در جنوب شرقی کلان شهر شیراز، نقش بسیار مهمی در کنترل سیلاب و تعدیل آب و هوای این منطقه دارد. بنابراین هدف از مطالعه پیش‌رو پایش تغییرات پهنه آبی سطح تالاب مهارلو طی بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ می‌باشد. بدین منظور تصاویر ماهواره لندست در فضای ابری گوگل ارث انجین فراخوانی و مساحت پوشش آبی با استفاده از شاخص تفاضل نرمال شده آب برآورد گردید. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که این تالاب با خشکسالی شدیدی مواجه شده است و کم‌ترین (۷۸/۴۸ کیلومتر مربع) و بیش ترین (۸۷۰/۰۷ کیلومتر مربع) به‌ترتیب در سال ۲۰۰۶ و ۱۹۹۶ مشاهده شده است. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار مورد توجه پژوهشگران، مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد.

۱- مقدمه

بر پایه تعریف کنوانسیون رامسر تالاب به مناطق آبگیر، مردابی، پیت‌زار (تورب‌زار)، مناطق آبی طبیعی، مصنوعی، دایم یا موقّت با آب ساکن، جاری شیرین، نیمه‌شور یا شور، شامل آن دسته از آب‌های دریایی که عمق آب در کشند پایین از ۶ متر تجاوز نکند، گفته می‌شود(Ramsar Secretariat Convention, ۲۰۰۷).

طبق این تعریف بسترهای علفی دریایی در مناطق ساحلی، کفه‌های گلی و صخره‌ای، مانگروووها، آب‌های شیرین، رودخانه‌ها، مصب‌ها، باتلاق‌های جنگلی و دریاچه‌های شور نیز تالاب دانسته می‌شود. تالاب‌ها یکی از مهم‌ترین و با ارزش‌ترین و در عین حال آسیب پذیرترین پهنه‌های آبی هستند که با توجه به دارا بودن شرایطی منحصر به فرد همواره تاثیرات و کارکردهای مثبت فراوانی در زندگی بشر و سایر موجودات زنده به ویژه پرندگان مهاجر ایفا می-کنند. تالاب‌ها با خاصیت کنترل سیلاب و کاهش آثار آن، تعدیل هوای اطراف خود، پناهگاهی برای گونه‌های مختلف جانوری و گیاهی، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، و... از اهمیت بالایی برخوردارند. با انجام برنامه‌ریزی‌های مناسب و تلفیق خصوصیات طبیعی و عوامل اقتصادی و اجتماعی اثرگذار بر آنها بایستی شرایط را برای توسعه پایدار و استفاده خردمندانه از این منابع طبیعی فراهم کرد. پهنه‌بندی سازوکاری است در رسیدن

به این هدف است. پهنه‌بندی بخشی از فرایند طرح¬ریزی زیست محیطی، و کوششی هدفمند است که برای تشخیص دادن و جداکردن ناحیه¬های مشخص (که پهنه خوانده می‌شود) براساس معیارهای حفاظت از منابع (فیزیکی و زیستی) و انجام توسعه متناسب با آن انجام می‌گیرد و در پایان منجر به تدوین شدن برنامه فعالیت‌های هر پهنه می‌شود (دهداردرگاهی و مخدوم، ۱۳۸۱). جهت دستیابی به استفاده خردمندانه از تالاب‌ها، پهنه‌بندی می‌تواند کاربری‌های ناسازگار را جدا و اندازه مناسب بودن فعالیت‌های مختلف را تعیین کند (اسداللهی و همکاران، ۱۳۹۱). در حال حاضر، ابزارهای مبتنی بر سیستم‌های عامل محاسبات ابری برای پردازش داده‌های جغرافیایی در مقیاس بزرگ و بدون نیاز به تخصص فنی طراحی شده‌اند، که Google Earth Engine یکی از این پلتفرم‌ها است که می‌تواند داده‌های موجود در پایگاه داده را پردازش و نتایج مناسب را ارائه کند (winter et al., ۲۰۰۱) .یکی از روش‌های مهم و مقرون به‌صرفه در راستای پایش تالاب‌ها، بهره‌گیری از داده‌های ماهواره‌ای و روش‌ها و تکنیک‌های سنجش ازدور است که در این پژوهش از داده‌های ماهواره لندست به منظور تعییرات پهنه آبی تالاب مهارلو استفاده گردید.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

تالاب مهارلو در یک ناودیس بزرگ با جهت شمال غربی-جنوب شرقی و در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر شیراز به صورت یک کفه بسته، قرار گرفته است (شکل ۱). این تالاب که در حوضه آبریز مهارلو واقع است، از طریق رودخانه‌های نوبه ای خشک، حمزه و سروستان و آبراهه های جاری از اطراف آن، همچنین چشمه های آب شیرین بارمیشور و آب پروران، تامین می‌شود و بطورکلی دریاچه مهارلو عامل کنترل سیلاب منطقه است. براساس محاسبات انجام شده بر روی تصویر ماهواره‌ای سنتینل-۲ (۲۰۲۰) طول این دریاچه حدود ۲۶ کیلومتر و عرض آن حدود ۲۰/۱۱ کیلومتر و مساحت ۱۲۹۵۰ هکتار می باشد و مساحت شوره زار های اطراف دریاچه مهارلو حدود ۷۰ کیلومتر مربع است. عمق این دریاچه بسیار کم است ولی در زمان بارش‌ها و پرآبی، در محدوده چشمه‌های آن افزایش می‌یابد. ته نشینی مواد ناشی از فرسایش آبخیز شیراز در این دریاچه به ویژه در بخش‌های غرب و شرق آن سبب کاهش عمق آن گردد که می تواند کارکرد تالاب یعنی کنترل سیلاب در منطقه را تحت تاثیر قرار دهد و همچنین باعث حرکت آب به سوی اراضی مجاور و بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی در جنوب شیراز گردد.

شکل۱- موقعیت قرارگیری تالاب مهارلو در ایران و استان فارس

۲-۲- روش کار

زیستگاه‌های تالابی یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی کره زمین هستند و نتایج حاصل از پایش سطح تالاب‌ها یکی از نیازهای اساسی درمدیریت منابع آب است. امروزه استفاده از داده‌های ماهواره‌ای فرآیند از تجزیه و تحلیل‌های سری زمانی امکان پذیر کرده است. سامانه تخصصی سنجش از دور تحت وب، گوگل ارث انجین (Google Earth Engine (GEE، یکی از جدیدترین منابع اطلاعاتی است که توانسته بسیاری از فرآیندهای پردازش تصاویرماهواره‌ای را آسان کند (امین دین و همکاران، ۱۴۰۰). در پژوهش حاضر، تغییرات سطح تالاب مهارلو طی دوره ۳۱ ساله با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست در فضای ابری GEE بررسی شده است. به‌دین منظور میانگین تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵، ۷ و ۸ به صورت ماهانه طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰

$$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR} \quad (1)$$

فراخوانی و شاخص تفاضل نرمال شده آب (NDWI) با استفاده از رابطه ۱محاسبه شد. این شاخص براساس توانایی آب در جذب قوی و پوشش بازتاب قوی گیاهی در باند مادون قرمز نزدیک طیف الکترومغناطیس، ارائه شد (Mcfeeters, 1996). بنابراین جهت محاسبه NDWI یا شاخص تفاضل نرمال شده آب از تفاضل باند سبز با باند مادون قرمز نزدیک استفاده می‌شود.

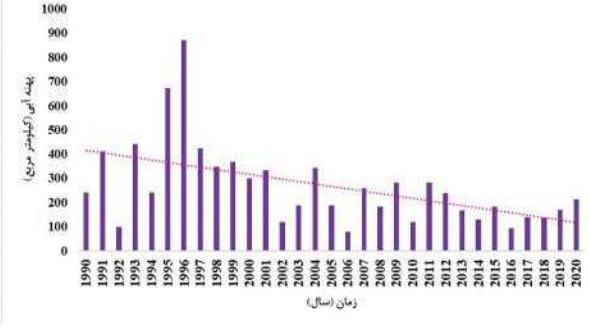
که در این رابطه Green انعکاس باند سبز و NIR انعکاس باند مادون قرمز نزدیک است.

مقادیر این شاخص بین ۱- تا ۱+ متغییر است که مقادیر منفی و نزدیک به صفر نشان دهنده سطح بدون آب و مقادیر مثبت و نزدیک به ۱+ نشان‌دهنده رطوبت بسیار زیاد است. سپس به منظور پایش روند تغییرات پهنه آبی از داده‌های ماهانه میانگین گرفته و روند تغییرات طی ۳۱ سال مشخص شد.

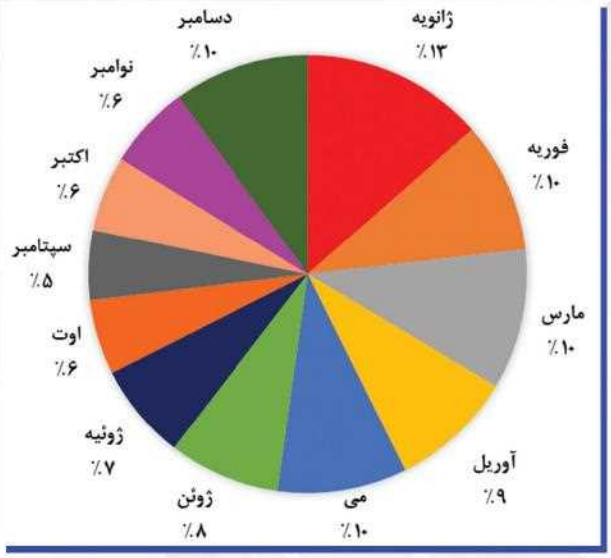
پایش میانگین سالانه پهنه آبی سطح تالاب مهارلو را طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که روند تغییرات میانگین سالانه پوشش آبی و خشک نشده این تالاب روند کاهشی شدیدی داشته است. میانگین پهنه‌های آبی در سال ۱۹۹۶ حداکثر می‌باشد و در سال‌های ۲۰۰۲، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۶ به حداقل رسیده است(شکل ۲). هم‌چنین بررسی ماهانه سطح تالاب نشان داد که بیش‌ترین سطح آبی در ماه ژانویه و کم‌ترین آن در ماه سپتامبر است (شکل ۳).

۳- نتیجه و بحث

به منظور پایش تغییرات سطح تالاب‌مهارلو در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰، ابتدا تصاویر تالاب مهارلو به صورت ماهانه فراخوانی و با استفاده از شاخص NDWI روند تغییرات به صورت ماهانه بررسی شد و پس از آن میانگین سالانه پهنه آبی سطح تالاب طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ گزارش شده‌است.



شکل ۲- میانگین سالانه پهنه آبی سطح تالاب مهارلو



شکل -۳ متوسط ماهانه پهنه آبی سطح تالاب مهارلو

نتیجه‌گیری

با توجه به پایش صورت گرفته در تالاب مهارلو، می‌توان نتیجه گرفت که روند تغییرات سطح تالاب مهارلو در طی بازه زمانی مورد مطالعه کاهشی است و سطح تالاب به سمت خشکیدگی در حرکت است. هم‌چنین، سطح آبی تالاب در ماه‌های سپتامبر تا ژانویه به دلیل افزایش بارش در این منطقه رو به افزایش و پس از آن به دلیل افزایش تبخیر رو به کاهش است. نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند به منظور مدیریت بهتر تالاب مهارلو در اختیار مدیران و بهره‌بردارن قرار گیرد تا در جهت مدیریت منابع آب این تالاب گام مهمی برداشته شود.

منابع

اسدالهی، ز.، دانه کار، ا.، اسدالهی، ذ. (۱۳۹۱). زون‌بندی حفاظتی تالاب چغاخور از طریق ارزیابی چندمعیاره مکانی، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژیکی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، شماره ۱۳، ۴۷-۳۵.

امین دین، ع.، رحمانیان، س.، بردبار، م.، پورقاسمی، ح.ر. (۱۴۰۰). پایش سالانه سطح آب تالاب‌های استان فارس با استفاده از سامانه گوگل ارث انجین و شاخص NDWI، شانزدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران (آبخیزداری و توسعه پایدار)، شیراز، ایران.

دهداردرگاهی، م.، مخدوم، م. (۱۳۸۱). زون‌بندی پارک ملی گلستان، فصلنامه محیط شناسی، شماره ۲۹، ۷۷-۷۱.

Mcfeeters, S. K. (1996): The Use Of The Normalized Difference Water Index (NDWI) In The Delineation Of Open Water Features. International Journal Of Remote Sensing 17(7):1425-32.

Ramsar Convention Secretariat, 2007. Ramsar Handbooks for the Wise Use of Wetlands. 3rd edn. (Ramsar Convention Secretariat: Gland, Switzerland).

Winter, T.C., et al., Water source to four US wetlands: implications for wetland management. Wetlands, 2001. 21(4): p. 462-473.

مریم رحمانی
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

تالاب های بین المللی ایران

از مجموع ۲۸۰۰ تالاب کشور، ۹۴ تالاب شناخته شده وجود دارد که از این تعداد ۲۴ تالاب در کنوانسیون رامسر به عنوان تالاب بین‌المللی به ثبت رسیده است.
تالاب‌هایی که به لحاظ حفاظت و شرایط زیست‌محیطی در وضعیت مطلوبی به سر نمی‌برند یا در معرض خشک شدن قرار دارند، در لیست مونترو قرار می‌گیرند؛ که از ۲۴ تالاب بین‌المللی ایران، ۶ تالاب در این فهرست قرار دارد. تالاب انزلی، تالاب هامون (دهانه جنوبی پوزک)، تالاب هامون (صابوری و هیرمند)، تالاب نیریز و کمجان و تالاب شورگل، یادگارلو و دورگه سنگی، ۶ تالابی هستند که در لیست مونترو قرار دارند.
تالاب‌های ثبت شده به عنوان ذخیره¬گاه زیست کره در ایران

۱. هامون پوزک
۲.هامون صابری و هیرمند
۳. تالاب خورخوران
۴.تالاب پریشان و دشت ارژن
۵. شبه جزیره میانکاله، خلیج گرگان و آبندان لپوزاغمرز
۶.دریاچه ارومیه

هامون پوزک

هامون پوزک که سابقا سواران نیز نامیده می‌شد، از طریق شاخه پریان رود هیرمند، رود خاش و خوسپاس تغذیه می‌شود. هامون پوزک ارتفاع ۴۷۶/۵ متر از سطح دریا دارد و وسعتی حدود ۱۴۸۴ کیلومتر مربع دارد که بیشترین بخش این تالاب در استان نیمروز افغانستان و حدود ۳۳۰ کیلومتر مربع آن نیزدر ایران قرار گرفته است.

هامون صابری و هیرمند

هامون صابری با ارتفاع حدود ۴۷۵ متر از سطح دریا قراردارد و مساحت قسمت اصلی آن حدود ۱۰۲۹ کیلومتر مربع می‌باشد. در شمال غربی دشت سیستان بین قسمتی از خاک ایران و افغانستان واقع شده و نسبت به هامون پوزک بزرگتر است. هامون صابری از طریق رودخانه‌های فراه و هاروت و همچنین از سرریز هامون پوزک تغذیه می‌شود. قسمت جنوبی هامون صابری که در ایران واقع است، از عمق بیشتری برخوردار است.

هامون هیرمند در غرب دشت سیستان در ارتفاع ۴۷۰ متر از سطح دریای آزاد با مساحت ۴۱۱ کیلومتر مربع واقع شده و از طریق رود سیستان و رودخانه‌های شور و همچنین هامون صابری تغذیه می‌شود. جریانات سطحی و ناچیزی هم از شرق، شمال و غرب وارد هیرمند می‌شود.

تالاب خورخوران

تالاب بین‌المللی خورخوران و جنگل‌های حرا یا مانگرو یکی از مهم‌ترین جاذبه‌های گردشگری هرمزگان و بندر خمیر است. این تالاب و جنگل‌های حرا به حدی به لحاظ زیست‌محیطی اهمیت دارند که تحت عنوان ذخیره‌گاه زیست کره زمین به ثبت جهانی رسیده‌اند و از آن‌ها با دقت بالایی نگهداری می‌شود. جنگل‌های حرا هرمزگان در چند نقطه از استان وجود دارند. یکی از شناخته شده‌ترین آن‌ها، حرا قشم است؛ اما حرا تالاب خورخوران بندر خمیر، بزرگ‌ترین جنگل دریایی در خاورمیانه است و از این نظر بسیار مورد اهمیت است.

تالاب خورخوران در جنوب ایران و در استان هرمزگان قرار دارد. این تالاب نخست در سال ۱۳۵۱ با نام منطقه حفاظت شده حرا تحت حفاظت قرار گرفت. سپس در سال ۱۳۵۴ عنوان پارک ملی را به خود اختصاص داد و در سال ۱۹۷۶ میلادی به شبکه جهانی انسان و کره مسکون (MAB/UNESCO) پیوست. در سال ۱۳۶۱ مجدداً به سطح منطقه حفاظت شده عودت داده شد.

از جمله ویژگی های این تالاب، وجود اکوسیستم ویژه و منحصر به فرد جنگل‌های حرا، تنوع جانوری بسیار زیاد به خاطر موقعیت اکوتونی جنگل‌های حرا و همچنین زیستگاه مناسب برای پرندگان مهاجر آبزی و آبزیان دریایی است.

تالاب پریشان و دشت ارژن

تالاب پریشان با وسعت ۴۳۰۰ هکتار در شرق کازرون در استان فارس و در منطقه حفاظت شده ارژن-پریشان واقع گردیده است. این تالاب یکی از تالاب‌های ثبت شده در کنوانسیون رامسر است که به همراه تالاب ارژن از طرف یونسکو به عنوان ذخیره‌گاه زیست کره شناخته شده است. در سال های اخیر توسعه ناپایدار در این حوضه و بهره برداری‌های بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی همراه با خشکسالی‌های طولانی مدت، این تالاب را با بحران‌های جدی روبرو ساخته است.

پریشان دریاچه‌ای دائمی با آب شیرین تا نیمه‌شور با ویژگی الیگوتروف است و اجتماع انبوهی از گیاهان علفی و نی بخش‌هایی از آن را می‌پوشاند. این نیزارهای گسترده از مهم‌ترین مکان‌های زادآوری گونه‌هایی چون پلیکان خاکستری،کفچه‌نوک، حواصیل، باکلان وکشیم است.

آب دریاچه را باران، روان‌آب‌ها و چشمه‌های همیشگی و فصلی اطراف تالاب تامین می‌کند.

تالاب پریشان بخشی از منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی ارژن و پریشان است. این منطقه با گستره‌ی ۱۹۱ هزارهکتار درسال ۱۳۵۱ "پارک ملی" و با کاهش گستره درسال ۱۳۵۳ "منطقه ی حفاظت شده"شناخته شد. این منطقه در فهرست ذخیره گاه زیست‌کره‌ی یونسکو با عنوان "ذخیره‌گاه زیست‌کره‌ی ارژن و پریشان" ثبت گردید. تالاب‌های ارژن وپریشان درسال ۱۳۵۵ درفهرست تالاب‌های بین‌المللی پیمان رامسر نیز ثبت شده اند. این تالاب‌ها از جایگاه‌های بااهمیت برای پرندگان مهاجر(IBA)شناخته می‌شوند.

شبه جزیره میانکاله و خلیج گرگان و آبندان لپوزاغمرز

خلیج گرگان بزرگ‌ترین خلیج در دریای خزر است که بر اثر پیشروی شبه جزیره میانکاله در جنوب شرقی دریای خزر تشکیل شده‌است. خلیج گرگان در سال ۱۳۵۴ به همراه تالاب میانکاله و لپوی زاغمرز، به عنوان نخستین مجموعه تالاب بین‌المللی جهان در فهرست تالاب‌های کنوانسیون رامسر به ثبت رسید تا ثابت شود نه فقط این خلیج، بلکه نواحی اطراف آن شامل شبه جزیره میانکاله و تالاب بین‌المللی گمیشان یک مجموعه ارزشمند زیست محیطی است. خلیج گرگان بخشی از پناهگاه حیات وحش میانکاله محسوب می‌شود. زیست‌بوم خلیج گرگان تحت تأثیر دریای خزر، رودهای مجاور و شبه جزیره میانکاله قرار گرفته‌است که رشد و تکثیر آبزیان، ماهیان استخوان‌دار و ماهیان غضروفی و جذب پرندگان مهاجر زمستانی نقش مهمی دارد. بدین جهت می‌توان گفت که شبه جزیره میانکاله و خلیج گرگان دو محیط زیستی و جغرافیایی جدایی‌ناپذیرند.

خلیج گرگان نه تنها دارای ماهیان باارزش غضروفی، ماهی سفید، ماهی کفال و... است، بلکه سهم قابل توجهی از خاویار مورد نیاز کشور را تأمین و یکی از بهترین نوع خاویار سیاه جهان را تولید می‌کند.

اگرچه خلیج گرگان و شبه جزیره میانکاله به صورت محدوده زیستی حفاظت شده درآمده ولی وجود صید بی رویه و بی‌موقع، افزایش واردات فضولات صنعتی، دامداری و کشاورزی آسیب زیادی وارد آورده‌است. توسعه صنایع در استان و توسعه دامداری در حاشیه رودخانه‌ها، موجب افزایش آلودگی میکروبی آب خلیج شده و مخاطره‌آمیز است. در بهار ۱۴۰۰، درصد بسیاری از خلیج خشک شده و رو به نابودی می‌باشد. خلیج گرگان زیستگاه گونه‌های آبزی بسیار نادر بوده که امروزه باید در انتظار انقراض این گونه‌ها مانند ماهی‌های خاویاری باشیم. اکنون با کم شدن ورودی آب و ورود فاضلاب شهری، خلیج در معرض فقر غذایی و انرژی قرار گرفته‌است. دلایل مختلفی از جمله تغییر اقلیم، گرمایش جهانی، برداشت بی‌رویه از سفره‌های آبی، کاهش بارندگی و افزایش تبخیر برای خشک شدن خلیج گرگان مطرح می‌شود.

سابقه حفاظت میانکاله به سال ۱۳۴۸ ه.ش می رسد که به عنوان "منطقه حفاظت شده" تعیین شد. در سال ۱۳۵۴ میانکاله، تالاب میانکاله و تالاب‌های اطراف آن به عنوان یکی از نخستین تالاب‌های بین‌المللی در کنوانسیون رامسر به ثبت رسید و در همان سال درجه حفاظتی آن به "پناهگاه حیات وحش" ارتقاء داده شد و یک سال بعد نیز یونسکو آن را به عنوان "ذخیره‌گاه طبیعی زیست‌کره اعلام کرد.

ارزش زیست‌محیطی این منطقه بیشتر به دلیل حضور حدود ۲۰۰ گونه پرنده است. اغلب آن‌ها از پرندگان مهاجر هستند که برای زمستان‌گذرانی به میانکاله می‌آیند. البته به علت وجود پوشش‌های درختچه‌ای و امنیت کافی، محل زیست دائمی قرقاول خزری و دراج نیز می‌باشد.

دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه یک دریاچه شور در شمال غربی ایران و بزرگ‌ترین دریاچه داخلی این کشور است. این دریاچه میان دو استان آذربایجان شرقی و غربی قرار گرفته‌است. سطح آب دریاچه در دهه‌های اخیر به‌طور چشمگیری کاهش پیدا کرده و تا سال ۱۴۰۱، ۹۵ درصد دریاچه خشک شده‌است. دریاچهارومیه به عنوان بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران ، بزرگ ترین دریاچه آب شور در خاورمیانه ، و ششمین دریاچه بزرگ آب شور دنیا شناخته می‌شد.

طی دهه‌های گذشته سدسازی گسترده و برداشت آب قابل توجهی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه انجام شده‌است. وزارت نیرو از این سدها دفاع می‌کند و وجود آن‌ها را برای دریاچه خیلی مضر نمی‌داند، اما منتقدان معتقدند این سدها به علت دگرگون کردن جریان طبیعی رودخانه‌هایی که آب دریاچه را تغذیه می‌کردند، اثرات تعیین‌کننده‌ای در کاهش آب دریاچه داشته‌اند.

بر اساس لیست تنوع زیستی پارک ملی دریاچه ارومیه که در سال ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ ارائه شده‌است پارک ملی دریاچه ارومیه مسکن ۶۲ گونه باکتری و آرکئوباکتر، ۴۲ گونه قارچ‌های میکروسکوپی، ۲۰ گونه جلبک، ۳۱۱ گونه گیاه، ۵ گونه نرم‌تنان دو کفه‌ای (رودخانه‌های جزایر)، ۲۲۶ گونه از پرندگان، ۲۷ گونه خزنده و دوزیست و ۲۴ گونه از پستانداران می‌باشد. همچنین دست کم ۴۷ گونه فسیل یافته شده‌است. این زیست‌بوم به صورت بین‌المللی توسط یونسکو به عنوان منطقه تحت حفاظت به ثبت رسیده‌است. سازمان محیط زیست ایران اکثر نقاط این دریاچه را به عنوان پارک ملی شناسایی نموده‌است.

این دریاچه با داشتن بیش از یک‌صد جزیره کوچک صخره‌ای محل توقف پرندگان مهاجر از جمله فلامینگو ، پلیکان، کفچه‌نوک، اکراس، لک لک، اردک پیسه، نوک‌خنجری، چوب‌پا ، مرغ نوروزی می‌باشد.

به خاطر شوری بیش از حد دریاچه هیچ نوع ماهی در این دریاچه زندگی نمی‌کند. با این‌حال دریاچه ارومیه یکی از زیست‌گاه‌های مهم سخت پوست آرتمیا شناخته می‌شود. این سخت پوست یکی از منابع اصلی تغذیه پرندگان مهاجر از جمله فلامینگو به‌شمار می‌آید. در اوایل سال ۲۰۱۳ از رئیس وقت مرکز مطالعات آرتمیای ارومیه نقل شد که آرتمیا در این دریاچه منقرض شده‌است. این نظر توسط برخی کارشناسان دیگر رد شده است. در بهمن ۱۳۹۴ رئیس مرکز تحقیقات آرتمیای کشور عنوان داشت که بر پایه بررسی‌ها آرتمیای زنده در دریاچه ارومیه وجود ندارد. یوسفعلی اسدپور افزود: در سه ماه اول سال جاری به علت وجود آب و ورود کافی آن به دریاچه ارومیه در مصب رودخانه‌های آن آرتمیا شروع به زندگی کرد که متأسفانه با خشکسالی تابستانه این موجودات نابود شدند.

تایم لپس دریاچه ارومیه در گذر زمان

تالاب ها، سوپرمارکت های زیستی، در خطر تهدید

مریم احمدی

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست (گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین)

دانشگاه شیراز

مقدمه

طبق تعریف اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN)، در کنوانسیون بین‌المللی تالاب‌ها که به کنوانسیون رامسر معروف است، به مناطق مردابی، مانداب¬ها، اراضی باتلاقی، برکه‌ها (مصنوعی یا طبیعی)، که بطور دائم یا موقت دارای آب ساکن یا جاری، شیرین، شور و لب‌شور بوده و هم چنین مناطق ساحلی دریاها که هنگام جزر، ارتفاع آب بیشتر از ۶ متر نباشد، تالاب گفته می‌شود. تالاب‌ها حدودا ۶٪ از کره زمین را در بر می‌گیرند و نقش مهمی در بقای گونه‌های بی‌شماری از گیاهان و جانوران وابسته به خود ایفا کرده و ذخیره‌گاه مهمی برای انبوه پرندگان، خزندگان، دوزیستان، ماهیان و بی‌مهرگان بوده‌اند. تالاب ها از جمله پرتولیدترین محیط‌های جهان هستند و ارزش اقتصادی آنها سالانه ۹/۴ تریلیون دلار است. ارزش اکولوژیک سالانه تالاب ها ۱۰ برابر جنگل‌ها و ۲۰ برابر زمین زراعی برآورد شده است. حفظ و سلامت تالاب باعث رفاه مردم اطراف آن می شود. متأسفانه برخلاف رشد آگاهی مردم و کشورها نسبت به اهمیت محیط‌های طبیعی به ویژه تالاب‌ها، هنوز درک واقعی از اهمیت کارکرد و حساسیت این زیستگاه‌های حیاتی به دست نیامده است.

ارزش‌های زیستی و اقتصادی تالاب‌ها

تالاب‌ها از اجتماعات انبوه گونه‌های پرندگان، پستانداران، خزندگان، دوزیستان، ماهیان و بی مهرگان حمایت می‌کنند به گونه‌ای که از بین ۳۰ هزار گونه مختلف ماهی در سطح جهان، بیش از ۴۰ درصد آن‌ها در آب‌های شیرین (تالاب‌ها) زندگی می‌کنند. ضمن اینکه این پهنه‌های آبی ذخیره‌گاه بسیار مهمی از مواد ژنتیکی (وراثتی) گیاهی نیز محسوب می‌شوند.

تأثیر و تأثر متقابل اجزای فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی یک تالاب مثل خاک، آب و گیاهان و جانوران، عملکردهای حیاتی متعددی برای تالاب ایجاد می‌کند که ذخیره‌سازی آب، حفاظت درمقابل طوفان و کاهش تخریب سیل، تثبیت خطوط ساحلی و مهار فرسایش، تقویت آب‌های زیر زمینی، پالایش آب از طریق تثبیت عناصر محلول، رسوبات و دیگر آلودگی‌ها و تعدیل آب و هوای محلی از آن جمله‌اند.

از میان ارزش‌های اقتصادی متعدد تالاب‌ها، می توان به حفظ ذخایر ژنی گیاهی و جانوری، تأمین آب (کیفی و کمی)، آبزی پروری، تولید محصولات کشاورزی، تولید چوب، تامین انرژی، تولید مواد لجنی و گیاهی، حمل و نقل و کاربردهای تفریحی و گردشگری اشاره کرد. علاوه بر این، تالاب¬ها به عنوان بخشی از میراث فرهنگی بشر اهمیت ویژه‌ای دارند، با باورهای جهان شناسی و مذهبی رابطه داشته، منشاء تعالی زیبایی شناختی می‌شوند، پناهگاه‌هایی برای حیات وحش ایجاد نموده و شالوده سنن مهم بومی را شکل می‌دهند.

عوامل تهدید کننده تالاب‌ها

یک تحقیق جهانی اخیر نشان می‌دهد که حدود ۸۷ درصد تالاب‌های جهان در سیصد سال گذشته از بین رفته‌اند. دلیل اصلی این پدیده استفاده از زمین تالاب‌ها برای کشاورزی بوده است. از میان رفتن تالاب‌ها خطرات جدی برای گونه‌های گیاهی و جانوری که برای زندگی به این محیط وابسته هستند، دارد. واقع شدن تالاب‌ها در پست‌ترین نقاط حوضه‌های آبخیز باعث شده که هرگونه عملکرد مثبت یا منفی اثر خود را روی تالاب‌ها بگذارد. به همین دلیل معروف است که می گویند: " تالاب‌ها آیینه تمام نمای عملکرد ما در حوضه‌های آبخیز می باشند"

تنوع فعالیت‌های انسانی در حوضه‌های آبخیز به قدری زیاد و از نظر تاثیرگذاری پیچیده است که شاید نتوان با شفافیت سهم هر کدام را در سرنوشت تالاب مشخص ساخت. این فعالیت‌ها هم در بخش دولتی و هم در بخش غیر دولتی جریان دارد و علاوه بر وابسته بودن به برنامه های توسعه دولت، به سایر عوامل نظیر مناسبات اجتماعی، وضعیت اقتصادی مردم، ویژگی‌های فرهنگی و حتی سیاسی بستگی دارد. در حال حاضر تالاب‌های کشور از برخی

مشکلات و تنش‌های محیطی رنج می‌برند که در برخی از موارد حتی کارکردهای اصلی آن‌ها که حمایت از تنوع زیستی می‌باشد نیز خدشه‌دار می‌شود و این خسارت بزرگ مادی و معنوی به کشور وارد می‌کند. بر اساس مطالعات بانک جهانی که در سال ۲۰۰۲ میلادی هزینه خسارت ناشی از تخریب تالاب‌های کشور برابر با ۳۵۰ میلیون دلار آمریکا (معادل ۲۸۰۰ میلیارد ریال) بوده است (صراف ۱۳۸۴).

تالاب‌ها به دلیل واقع شدن در پست‌ترین نقاط حوزه‌های آبخیز، معمولا تحت تاثیر اغلب تغییرات و تحولات بالادست قرار می‌گیرند، بنابراین با انواع مشکلات دست به گریبان هستند که بارزترین آن‌ها عبارتند از:

* الف) کاهش آب ورودی به تالاب‌ها از منابع آب سطحی و زیر زمینی حوزه آبخیز و دشت‌های اطراف تالاب‌ها (عدم تامین حقابه زیست محیطی تالاب‌ها) به ویژه در اثر اجرای پروژه‌های سد سازی و انتقال بین حوزه‌ای؛
* ب) اجرای طرح‌های توسعه‌ای و زیربنایی بزرگ مثل راهسازی، پتروشیمی، پالایشگاه، فرودگاه، خطوط انتقال نیرو و... در محدوده‌های اثرگذار تالاب‌ها؛
* ج) ورود انواع آلاینده‌های بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی گسیل‌شده از مزارع کشاورزی، شهرها و آبادی‌ها و صنایع و رسوبات ناشی از فرسایش خاک بالادست تالاب‌ها؛
* د) شکار و صید غیرمجاز و بی‌رویه و برداشت علوفه و سایر محصولات تالابی، بیش از حد توان تجدیدپذیری تالاب؛
* ه) تغییر کاربری اراضی تالابی برای امور کشاورزی و...؛
* و) راهیابی گونه‌های غیر بومی و مهاجم به تالاب‌ها؛
* ز) تغییر اقلیم و خشکسالی حاکم بر کشور که کاهش بارش‌ها، تغییر الگوی بارش از برف به باران و افزایش دما را سبب شده است.

موانع ریشه‌ای ناپایداری زیست‌بوم‌های تالابی کشور عبارتند از:

* الف) ساختار مدیریتی موجود تالاب‌ها که صحنه گردان اصلی آن دولت است برای حمایت از میلیون‌ها هکتار تالاب در کشور نارسا و غیر اقتصادی است.
* ب) قوانین و مقررات جاری پشتوانه اجرایی لازم برای حفظ و حمایت از تالاب‌ها را فراهم نکرده است.
* ج) بهره‌وری بسیار کم در بخش کشاورزی به ویژه در راندمان مصرف آب کشاورزی و فقدان اقتصاد پویا و با ارزش افزوده زیاد در این بخش؛
* د) خصلت‌های نادرست فرهنگی از جمله منفعت‌طلبی خسارت بار که با تصرف نمودن اراضی تالابی، شکار و صید غیر مجاز، آلوده کردن تالاب و... نمود پیدا می‌کند؛
* ه) فقدان سازوکارهای کافی برای هماهنگی بین بخشی در دستگاه‌های دولتی مسئول و همچنین بین سایر ذینفعان تالاب؛
* و) فقر اقتصادی و فرهنگی؛

طرح‌های توسعه

در سال‌های اخیر تحولات عمیقی در نظام اقتصادی، اجتماعی کشور به وجود آمده که توسعه سریع را اجتناب ناپذیر ساخته است. پروژه‌های متعدد توسعه در بخش‌های وسیعی از کشور در حال اجراست و بخش زیادی از آن‌ها تالاب‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از جمله این پروژه‌ها، حفاری‌های نفتی در خشکی و دریا مثل پروژه اکتشاف نفت در تالاب شادگان، پروژه استخراج نفت دشت آزادگان که تالاب هورالعظیم را با چالش مواجه ساخته است، توسعه پالایشگاه‌ها و پتروشیمی و سایر صنایع سنگین در جوار تالاب‌ها نظیر توسعه پارس جنوبی در کنار پارک ملی خلیج نایبند، بندر نفتی و پالایشگاه امیرآباد در همسایگی لپوزاغ مرز و میانکاله، فولاد خوزستان در جوار تالاب شادگان، عبور جاده‌ها و راه‌آهن و سایر پروژه‌های خطی مثل میان‌گذر دریاچه ارومیه، کنارگذر انزلی و انتقال آب در تالاب هشیلان کرمانشاه، پروژه‌های بخش کشاورزی مانند توسعه کشت و صنعت‌های نیشکر در بالادست تالاب شادگان و پرورش ماهیان خاویاری در درون تالاب بوجاق کیاشهر و بالاخره پروژه‌های آبی مثل سد سازی‌ها و انتقال آب بین حوضه‌ای که به جرات می‌توان گفت که بیشترین تاثیر را در تغییر وضعیت هیدرولوژیکی و اکولوژیکی تالاب‌های کشور داشته‌اند.

پروژه‌های سد سازی

هرچند سدسازی در اقلیم‌های خشک و نیمه خشک که طبیعتا دارای بارش‌های کم و اغلب موقت و فصلی هستند، راهکاری جهت ذخیره آب برای فصول خشک و تامین انرژی به حساب می‌آید، اما کم‌توجهی به مسائلی نظیر تشدید تبخیر از سطوح آبی سدها، انتخاب نادرست ساختگاه سد، کم‌توجهی به آثار زیست محیطی آن‌ها، فقدان مشارکت جوامع بومی و اثرپذیر در تصمیم‌گیری در مورد پروژه‌های سد سازی و فقدان توجیه اقتصادی با توجه به ارزش‌های منابع زیست‌بوم، این پروژه‌ها را به اصلی‌ترین تضعیف‌کننده زیست‌بوم‌های تالابی و رودخانه‌ها تبدیل کرده‌است.

شاید بتوان مهم‌ترین چالش سد سازی با زیست‌بوم‌های

طرح‌های انتقال آب بین حوزه‌ای

طرح‌های انتقال آب بین حوزه‌ای، پروژه‌هایی هستند که زیست‌بوم‌های آبی و خشکی را در هر ۳ منطقه برداشت، انتقال و مصرف تحت تاثیر قرار می‌دهد. نکته مهم در حوزه مقصد پروژه های انتقال آب این است که بر اساس اصول آمایش سرزمین و توسعه پایدار، ظرفیت برد و توان طبیعی سرزمین مهم‌ترین پارامتر محدود کننده و جهت دهنده توسعه در مناطق مختلف به حساب می‌آید. متاسفانه تکیه صرف به دانش هیدرولیک و دسترسی به منابع مالی زیاد بدون در نظر گرفتن سایر محدودیت‌های زیست بوم پذیرنده آب و جهت‌گیری‌های توسعه در این مناطق موجب گردیده که به علت تامین آب به ظاهر کم‌هزینه، توسعه بی‌رویه و خارج از ظرفیت در فلات مرکزی اتفاق بیافتد؛ این موضوع نه تنها تضمین پایداری توسعه در حوزه‌های پذیرنده نشده است بلکه در حال حاضر در حوضه زاینده رود که بیشترین پروژه‌های انتقال آب را به خود دیده است، تمام بخش‌ها از کمبود آب رنج برده و هویت شهر اصفهان یعنی زاینده‌رود در محل شهر خشک شده و تالاب گاوخونی در پائین دست حوضه کاملا خشک شده است. بخش کشاورزی نیز تعریف چندانی نداشته و از آلودگی شدید و کمبود اب رنج می‌برد.

در حال حاضر اصلی‌ترین رقیب تالاب‌ها برای استفاده از آب‌های سطحی و زیرزمینی بخش کشاورزی می‌باشد، بطوریکه در دشت‌های حاشیه‌ای اغلب تالاب‌ها افت آب زیرزمینی وجود داشته و تالاب‌ها را با چالش جدی کمبود آب مواجه می‌سازند.

وضعیت تالاب‌های ایران

عدم مدیریت پسماندها و فاضلاب‌ها در محیط تالابی، قطعه قطعه کردن تالاب، عدم اختصاص حقابه تالاب، آتش زدن حوضچه‌های نفتی در تالاب از ابتدای حضور تا کنون و تخلیه پسماندهای نفتی در محدوده تالابی که از تخلفات میدان نفتی آزادگان در هورالعظیم است، عدم ارائه برنامه‌های احیایی و... از بحث‌های فعالان محیط زیست است. گری لوییس، هماهنگ‌کننده مقیم سابق سازمان ملل متحد در ایران اعتقاد دارد که در یک قرن گذشته دو سوم تالاب‌های دنیا از بین رفته‌اند و اکنون فقط ۳۳ درصد از کل تالاب‌های ۱۰۰ سال گذشته باقی مانده است. تالاب هورالعظیم، گمیشان، امیرکلایه، انزلی، میانکاله، نیریز و کمجان، بیشه دالان، میقان، پریشان، گاوخونی، شادگان از جمله تالاب‌های مهم ایران هستند.

نتیجه گیری

تالاب‌ها از جمله زیستگاه‌های حساس حیات جانوری و گیاهی به ویژه پرندگان آبزی، مهاجر، گونه‌های درخطر تهدید (گیاهی و جانوری) به شمار می‌روند که در صورت تخریب، زنجیره‌ای از زیستمندان وابسته به آن‌ها درخطر نابودی قرار می‌گیرند. هیچ اکوسیستم دیگری کارکردها و فوائد تالاب‌ها را ندارد و هرگونه کم توجهی و تخریب تالاب‌ها، خسارات زیست محیطی فراوانی به منطقه وارد می‌کند.

منابع

جلیلوند، رضا. جلیلوند، جلیله؛ ارزیابی مشکلات زیست محیطی تالاب هامون بر اثر خشکسالی و تأثیراتش بر اقتصاد منطقه سیستان؛ چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست؛ سال ۱۳۸۹

راهبردها و برنامه عمل ملی حفاظت از تالابهای جمهوری اسلامی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست، فروردین ۱۳۹۶

عوامل ناپایداری تالاب‌ها در ایران، دکتر مسعود باقرزاده کریمی

فروچاله ها، بلای جان دام ها

فرسایش‌های تونلی، آبکندی و حرکات توده‌ای پیچیدگی هایی دارند که بهترین راه برای بررسی همه‌جانبه آن¬ها، استفاده از روش‌های نوین مطالعاتی است. در این منطقه دامداران مختلفی هستند. بسیاری از گوسفندان حین چرا در فروچاله ها می افتند و با توجه به اینکه در برخی مواقع عمق این فروچاله ها بسیار گسترده است، دام ها نجات پیدا نمی‌کنند.

محدوده مطالعاتی در این پژوهش، بخشی از حوزه آبخیز آق چاتال به وسعت تقریبی ۲۷۰۰ هکتار در اراضی لسی واقع در شرق استان گلستان می‌باشد. این منطقه در فاصله‌ی ۶۰ کیلومتری شهر کلاله و ۵۰ کیلومتری شهر مراوه‌تپه در محدوده حوزه‌ی آبخیز گرگانرود (رودخانه قرناوه و شوردره) قرار دارد که به دلیل نزدیکی به روستای آق‌چاتال با همین نام، معرفی شده است (شکل ۳-۲). این منطقه در عرض‌های جغرافیایی ″ ۱۷ ′۳۹ °۳۷ تا ″۳۶ ′۴۲ °۳۷ شمالی و طول‌های جغرافیایی ″۴۹ ′ ۳۶ °۵۵ تا ″۰۶ ′۴۳ °۵۵ شرقی واقع گردیده و ارتفاع بیشینه و کمینه به ترتیب ۵۷۱/۱۲ و ۲۰۸/۵ متر بالاتر از سطح دریا می‌باشد.

بارکد زیر را اسکن کنید و ویدئوی جذاب رهاسازی گوسفند از یک فرووچاله بزرگ در این منطقه را مشاهده کنید.

۲۰

معصومه‌هاشمی
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

منطقه آب گرم آب باد (اوباد) لامرد

شهرستان لامرد با مساحت ۳۹۳۲ کیلومترمربع درفاصله ۴۴۶ کیلومتری از مرکز استان(شیراز)، در جنوبی‌ترین نقطه استان فارس و همجوار با دو استان هرمزگان و بوشهر واقع شده است. نزدیکی شهرستان به حوزه کشورهای خلیج فارس، در کنار آن وجود فرودگاه بین‌المللی باعث ایجاد دسترسی آسان جهت گردشگری شده است.

چشمه‌های آب‌گرم با آن خواص درمانی منحصربه‌فردشان در چندین جای لامرد وجود دارند که شناخته‌شده‌ترینشان، چشمه آب گرم موسوم به اوباد این شهرستان است. اوباد از جاهای دیدنی لامرد می‌باشد، به لحاظ حوضچه آب مساحت آن‌چنان بزرگی ندارد و کمتر از ۱۰۰ مترمربع است. با این‌حال به سبب دسترسی آسان و خواص درمانی فوق‌العاده برای درمان بیماری‌های مفصلی، گردشگران بسیاری را به خود جذب می‌کند. به‌واسطه نزدیکی لامرد به کشورهای حوزه خلیج‌فارس، حتی از این کشورها نیز مردمانی برای استفاده از خواص درمانی اوباد به لامرد می‌آیند.

این چشمه‌ها دارای مواد معدنی و گاز سولفید هیدروژن است و کیفیت آب آن اسیدی با PH:6/4 و قابلیت هدایت الکتریکی آن برابر با EC=8800 میکروموهوس بر سانتیمتر مربع است و دمای متوسط آن ۳۰ درجه سانتی‌گراد بوده و از این لحاظ در زمره چشمه‌های آب گرم معدنی قرار دارد. نوع چشمه به طور احتمال گسلی است و در محل آبرفت‌های دوره کواترنر رخنمون شده است و از لحاظ ساختار به صورت زهکشی و به لحاظ آبدهی دائمی و از لحاظ کیفیت معدنی است. میزان متوسط دبی اندازه گیری شده براساس آخرین آماربرداری شرکت سهامی آب منطقه‌ای فارس در حداقل و حداکثر آبدهی حدود ۱.۲۵ در ابتدای فصل زمستان تا ۵ ل‌یتر در ثانیه در میانه فصل بهار می‌باشد. ترکیبات شیمیایی غالب سولفاته بوده و نمک‌های رسوبی بجا مانده، ترکیبات شیمیایی مختلفی از جمله اکسید آهن و منگنز و احتمالا باریم و فلور نیز دارا است و به نحوی که رنگ‌های سبز قرمز زرد خاکستری و قهوه‌ای مشاهده می‌شود. وجود گاز سولفید هیدروژن به وضوح قابل استشمام است. این گاز بی‌رنگ، سمی و آتشگیر که بوی آن شبیه به بوی تخم مرغ فاسد و به صورت گاز فاضلاب و متعفن همراه با ایجاد خفقان شناخته می‌شود. این گاز از طریق ممانعت در عملکرد آنزیم و سیتوکروم اکسیداز مانع جذب اکسیژن می‌گردد. تماس کوتاه مدت (حاد) با سولفید هیدروژن باعث ایجاد سوزش و حساسیت در حلق، بینی، چشم و ریه‌ها می‌شود. تماس با غلظت‌های بالاتر آثار

جـدی بـر سـلامت بـه جـا گذاشـته و منجـر بـه مـرگ می‌شـود کـه چشـمه آب معدنـی گـرم آوبـاد لامـرد نیـز دارای گاز سـولفید هیـدروژن بـوده و تاکنـون بـه علـت نبـود امکانـات و آشـنایی نداشـتن مراجعیـن بـا نـوع گاز موجـود، سـبب مـرگ بسـیاری از استفاده‌کنندگان شده است.

از مزایـای ایـن چشـمه هـا می‌تـوان بـه درمـان بیمـاری هـای مفصلـی، درمـان امـراض پوسـتی، درمـان بعضـی از عفونـت هـا، جاذبـه گردشـگری، ریلکـس کـردن و لـذت بـردن از آب، اسـتفاده از املاح معدنی درون آب اشاره کرد.

مصاحبه با پروفسور فرانچسکو گوترز

استاد دانشگاه ساراگوسا اسپانیا

مریم احمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

جهانگیر حیاتی نیا
دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت
دانشگاه شیراز

برای مشاهده مصاحبه کامل و تصویری، بارکد روبرو را اسکن نمایید.

پروفسور، حضور شما در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، برای ما افتخار بزرگی است. قبل از هر چیز لطفا خودتان را معرفی کنید و از تخصص و تحقیقات خود در ایران برایمان بگویید.

* از اینکه من را در اینجا دعوت کردید، متشکرم. من فراسیسکو گوترز هستم استاد دانشگاه ساراگوسا اسپانیا. موضوع اصلی تحقیقات من مورفولوژی، زمین شناسی، مخاطرات زمین است. من چندین بار در ایران بوده‌ام بیشتر بازدیدهای من مربوط به تحقیقات مرتبط با گنبدهای نمکی بوده و به صورت فعال ظاهر می شود و دیدنی ترین گنبدهای نمک در جهان، در ایران است. کارهای زیادی در مورد این موضوع از منظر زمین شناسی استراتژیک و ساختاری انجام شده است و این کار بیشتر برای اکتشاف نفت و عمدتاً توسط شرکت های نفتی انجام شده است، اما کار بسیار کمی در مورد ژئومورفولوژی این ویژگی های خاص مختلف وجود دارد به طوری که یکی از اصلی ترین موارد است. بنابراین این یکی از دلایل اصلی آمدن من به اینجاست و در مواقع دیگری که در ایران بوده ام، کمک به برخی از پروژه‌ها نیز بر اساس مشکلات فروچاله است.

شما در ایران مطالعاتی در زمینه رخساره‌ها (لندفرم ها) انجام داده‌اید. همانطور که می‌دانید در ایران بیش از سایر کشورها با پدیده فرونشست زمین مواجه هستیم. با توجه به این موضوع وضعیت کلی مدیریت منابع آب و خاک در ایران را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

* من در زمینه فرونشست زمین مربوط به فروچاله ها در مناطق کارست کار زیادی نکرده ام، اما تجربه بسیار محدودی در زمینه فرونشست زمین مربوط به برداشت آب های زیرزمینی دارم. اما من می‌دانم که برخی از بهترین کارشناسان در زمینه پایش فرونشست زمین در ارتباط با برداشت‌های آب زیرزمینی ایرانی هستند و این مقالات عالی که توسط این محققین در مورد آن موضوع منتشر شده است. آنها تحقیقاتی را در مقیاس جهانی انجام داده‌اند و به طور خاص در ایران نیز انجام داده‌اند.

در ایران در مورد منابع آب دو دیدگاه وجود دارد. کسانی معتقدند که منابع آبی ایران به طور جبران ناپذیری آسیب دیده است و برخی معتقدند این کمبود با بارش‌هایی که اتفاق می‌افتد جبران می‌شود. نظر شما در این مورد چیست؟

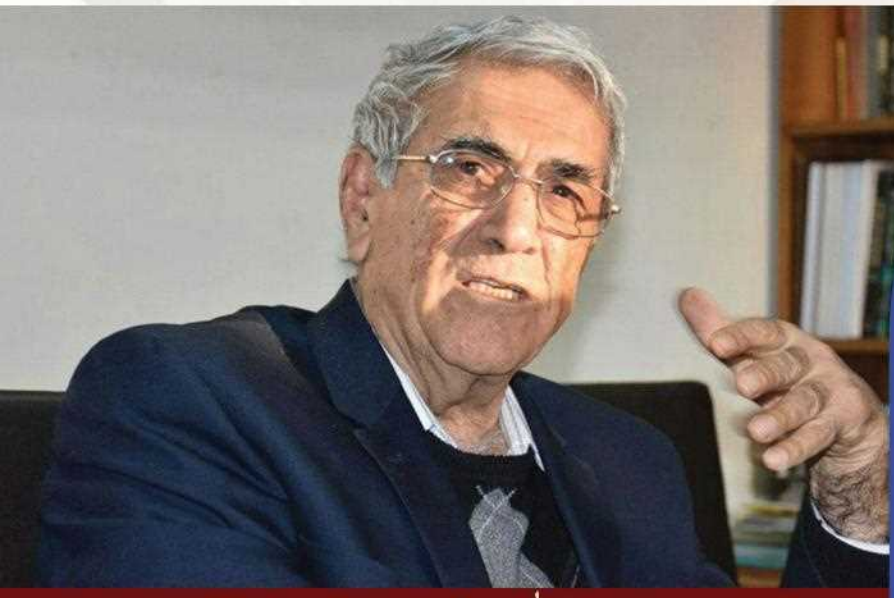
* من در زمینه فرونشست زمین مربوط به فروچاله ها در مناطق کارست کار زیادی نکرده ام، اما تجربه بسیار محدودی در زمینه فرونشست زمین مربوط به برداشت آب های زیرزمینی دارم. اما من می‌دانم که برخی از بهترین کارشناسان در زمینه پایش فرونشست زمین در ارتباط با برداشت‌های آب زیرزمینی ایرانی هستند و این مقالات عالی که توسط این محققین در مورد آن موضوع منتشر شده است. آنها تحقیقاتی را در مقیاس جهانی انجام داده‌اند و به طور خاص در ایران نیز انجام داده‌اند.

به نظر شما دلیل اصلی خشک شدن برخی دریاچه‌ها و تالاب‌ها در ایران چیست و چه پیشنهادی برای مدیران و محققان در این زمینه دارید؟

* من هیچ یک از دریاچه‌های ایران را از منظر هیدرولوژیک بررسی نکرده‌ام، اما آنچه از برخی از همکارانم در بخش زمین شناسی هیدروژئولوژی شنیده‌ام این است که در بسیاری از موارد، خشک شدن دریاچه‌ها به مدیریت ضعیف آب و بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی مربوط می‌شود. به نظر می‌رسد که می‌توان وضعیت را بهبود بخشید، اما این امر مستلزم یک سیاستگزاری خوب است. آنها دلالت‌های مدیریتی و همچنین احتمالاً همکاری از یک پایه فنی و پایه علمی خوب هستند. من فکر می کنم خوب است اگر افراد دانشگاه پول بیشتری برای انجام تحقیقات داشته باشند، و آن تحقیقات و داده‌های خوب می‌توانند به عنوان مبنایی برای تصمیم گیری‌های آگاهانه استفاده شود.

و برای آخرین سوال پیشنهاد شما به دانشجویان ایرانی برای کمک به حفاظت از منابع آب و خاک ایران و محیط زیست بی-نظیرمان چیست؟

* این به کل جمعیت ایران بستگی دارد، اما من فکر می‌کنم دانشجویان می‌توانند سهم بزرگی در یادگیری تا جایی که می‌توانند هوشمندانه داشته باشند. و هر زمان که آن‌ها شروع به کار حرفه‌ای با پروژه‌های مدیریت آب می‌کنند، سعی کنند نهایت تلاش خود را انجام دهند و نه تنها به بررسی این مشکلات و تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها بپردازند، بلکه تلاش زیادی برای انتقال آن اطلاعات به تصمیم گیرندگان انجام دهند.



پروفسور عزت‌الله رئیسی اردکانی
پدر علم هیدرولوژی ایران

عزت‌اله رئیسی در سال ۱۳۲۳ در اردکان بدنیا آمد. وی تحصیلات کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در دانشگاه شیراز و دکتری خود را در دانشگاه کلرادوی آمریکا به انجام رسانید. او فعالیت دانشگاهی خود را به عنوان هیئت علمی بخش زمین شناسی دانشگاه شیراز از سال ۱۳۶۳ آغاز کرد و پس از ۱۲ سال فعالیت دانشگاهی، به درجه تمام استادی نائل آمد و در سال ۱۳۶۷ اولین دوره کارشناسی ارشد آب شناسی و در سال ۱۳۷۷ اولین دوره دکترای این رشته را در کشور و در دانشگاه شیراز، راه اندازی کرد. در سال ۱۳۶۳ به عنوان استادیار در بخش علوم زمین در دانشگاه شیراز استخدام شد و بعد از ۱۲ سال، در سال ۱۳۷۵ به درجه پروفسوری نائل گردید.

پرفسور رئیسی تاکنون راهنمایی بیش از ۴۰ رساله دکتری و کارشناسی ارشد را به انجام رسانیده اند و دانشجویان وی در حال حاضر ،اساتید دانشگاهی و کارشناسان ارشد بسیاری از شرکت های معتبر داخلی و حتی خارجی می باشند. وی تحقیقات بسیاری را در زمینه های مختلف؛ از جمله هیدرولوژی کارست، ردیابی و ... را انجام داده اند و جوایز بسیاری را نیز دریافت داشته اند.

وی از سال ۱۳۶۱ تاکنون استاد گروه آبشناسی بخش علوم زمین دانشگاه شیراز است. فعالیت های آموزشی و پژوهشی او شامل ۵۲ مقاله ISI، ۷ کتاب، ۴۱ مقاله در کنفرانس بین المللی، ۱۰۸ مقاله در کنفرانس های داخلی، استاد راهنمای ۵۸ دانشجوی کارشناسی ارشد و ۱۰ دانشجوی دکتری می باشد. او در سه دوره ۵ ساله متوالی، دبیر قطب زمین شناسی (مرکز عالی تحقیقات) زمین شناسی زیست محیطی بوده که تنها قطب در رشته زمین شناسی در ایران است. او همچنین، بنیانگذار کارشناسی ارشد و دکتری آبشناسی در ایران می باشد.

فعالیت‌های پژوهشی

مهمترین ویژگی های فعالیت های پژوهشی او، انجام تحقیقات بنیادین و کاربردی مورد نیاز کشور است که اکثرا برای اولین بار در ایران انجام شده است که شامل بررسی پتانسیل فرار آب از سدهای کارستی، اثر گنبدهای نمکی و سازنده های تبخیری بر روی کیفیت منابع آب و روش های بهبود کیفیت، طراحی جدید تغذیه مصنوعی حوضچه ای، تعیین حریم هیدروژئولوژیکی تخت جمشید، منشا آب های

شـــور آبخـــوان هـــای عمیـــق مخـــزن گاز کنـــگان، تغییـرات آب و هوایـی جنـوب ایـران و اثـر آن بـر منابع آب ،روش هـــای کاهـــش بحـــران آب، آلاینـــده هـــای آب هـــای زیرزمینـــی و علـــل خشـــکی دریاچـــه هـــا و روش های کاهش آن می باشد.

او مشـاوره در پـروژه هـا و تحقیقـات بیشـماری را انجام داده اسـت و در جـذب ۱۳ گرانـت بـزرگ تحقیقاتـی موفـق بـوده اسـت کـه ارزش اقتصـادی ایـن گرانـت ها بـا توجـه بـه درآمـد سـرانه ایـران بسـیار بـالا بـوده اسـت. یکـی از فعالیـت هـای بـزرگ پروفسـور رئیسـی انجـام تحقیقـات مـورد نیـاز در رفـع مشـکلات کنونـی و حتـی آینـده کشـور مـی باشـد. او تحقیقاتـش را بـه مسـیر جدیـدی هدایـت مـی کنـد و آن را بـا موفقیت و بـا ایجـاد قلمـرو وسـیعی از دانـش و تجربـه بـه انجـام مـی رسـاند. از جملـه ایـن تحقیقـات، منشـا آب شـور در مخـازن گاز طبیعـی در جنـوب ایـران اسـت کـه کاملا برای او رشته جدیدی است.

تاکنـون ۳۰ قـرارداد پژوهشـی بـا صنعـت، منعقـد کرده اسـت که موضـوع پایـان نامـه دانشـجویان کارشناسـی ارشـد و دکتـری گردیـده و ضمـن حـل مشـکلات صنعـت، مقـالات علمـی متعـددی از نتایـج ایـن پژوهش ها منتشر شده است.

عـزت الله رئیسـی؛ مشـاور عالـی بیـش از صـد طـرح سدسـازی و منابـع آب بـوده اسـت، بـه طـوری کـه کمتـر حـوزه مطالعاتـی در ایـران اسـت کـه ایشـان مـورد مشـورت قـرار نگرفتـه باشـد یا راسـا پژوهشـی انجام نداده باشد.

مهم‌تریـن ویژگـی فعالیـت هـای پژوهشـی پروفسـور رئیسـی، انجـام تحقیقـات بنیـادی و کاربـردی مـورد نیـاز کشـور اسـت کـه از جملـه آن‌هـا مـی تـوان، بنیانگـذاری تحقیقـات بنیـادی هیدروژئولـوژی کارسـت در ایـران، بنیانگـذاری تحقیقـات بنیـادی و کاربـردی در زمینـه پتانسـیل فـرار آب از سـدهای ایـران، محاسـبه حجـم ذخیـره و بیـلان در سـازندهای کارسـتی بـرای نخسـتین بـار در دنیـا (روش جدیـدی ارائـه شـده کـه بـدون نیـاز بـه حفـاری پیزومتـر و چـاه های اکتشـافی، حجـم ذخیـره و بیـلان در سـازند کارسـتی محاسـبه می شود) می باشد.

او بیـش از ۱۵ جایـزه از جملـه دانشـمند برجسـته توسـط وزارت ارشـاد اسـلامی در سـال ۱۳۸۷ و دبیـر مرکـز عالـی تحقیقـات (قطـب) خطـرات زمیـن شناسـی محیطـی دانشـگاه شـیراز زا دریافـت نمـوده اسـت و اغلـب بـرای ارائـه مقالـه بـرای مسـئولین و زارعیـن کـه بـا بحـران آب سـرو کار دارنـد، دعـوت می‌شـود کـه مشـکلات حاصـل از مدیریـت ضعـف منابع آب را بحث می کند.

فعالیت های اجتماعی و فرهنگی

او بـه یادبـود پـدرش حـاج حسـینعلی رئیسـی عـارف شـاعر، مـرد خیـر اقـدام بـه سـاختن یـک کتابخانـه عمومـی مـدرن در شـیراز کـرد کـه در سـال ۱۳۸۶ تمـام شـد. عـلاوه بـر آن، پروفسـور رئیسـی یـک دبیرسـتان در زادگاهـش اردکان نیـز بنیـان گذاشـت. او همچنیـن عضـو هیئـت موسـس دانشـگاه آزاد اسـلامی

واحد سپیدان می‌باشد.

فعالیت های فرهنگی ایشان شامل سخنرانی های متعدد با هدف کاهش بحران آب بوده است و نتایج فعالیت های پژوهشی خود را در سطح جامعه مطرح نموده است. وی از ده سال پیش با توجه به نتایج پروهش ها علت بحران آب را اجتماعی، فرهنگی و سیاسی تشخیص داده و با همکاری چند استاد دانشگاه انجمن توسعه سبز را تاسیس کرده و برای اطلاع رسانی و ارتقاء دانش زارع و مسئولین فعالیت گسترده ای را آغاز کرد. هچنین، با همکاری سازمان آب منطقه ای فارس در ۸ شهرستان فسا، داراب، نیریز، جهرم، کازرون، استهبان، ارسنجان و سروستان برای شورای روستاها، ائمه جمعه، نمایندگان مجلس و شورای برنامه ریزی شهرستان در مورد علل بحران و روش های حل آن سخنرانی کرده است.

پروفسور رئیسی به عنوان عضو هیات تحریریه چندین مجله علمی از جمله "مجله تئوری و کاربردی کارست شناسی" را می توان نام برد. از عضو شورای تحقیقاتی چندین سازمان دولتی و از جمله دانشگاه شیراز است.

آثار

کتاب تالیف شده توسط ایشان به نام Iran Cave Directory است که به زبان انگلیسی منتشر و به چاپ دوم نیز رسیده است. مقالات متعدد ایشان نیز، مرجع بسیاری از کارهای پژوهشی داخلی و خارجی قرار گرفته است.

سه مقاله ایشان توسط شورای پژوهش های علمی کشور، به عنوان مقاله برگزیده سال انتخاب شده است. او چندین بار به عنوان پژوهشگر و استاد نمونه دانشگاه شیراز انتخاب شده و انجمن زمین شناسی ایران او را به عنوان زمین شناس نمونه کشوری (سال ۱۳۹۰) و پژوهشگر برگزیده سال ۱۳۹۲ انتخاب نموده است. با توجه به فعالیت های علمی، ژورنال هیدروژئولوژی از انتشارات اتحادیه بین المللی هیدروژئولوژیست ها طی مقاله ای در ۳ صفحه او را به عنوان پدر هیدروژئولوژی ایران ملقب نموده است. این مجله تاکنون فقط شرح زندگی ۳۲ هیدروژئولوژیست را در سطح دنیا منتشر نموده است.

حقایق بحران آب در ایران

- عباس کشاورز، معاون پژوهشی مرکز ملی مطالعات آب اتاق بازرگانی می‌گوید که حوزه آب در ایران با چند چالش جدی مواجه است و می توان آن را "بزرگترین ابرچالش" نام برد.او گفت که آب سطحی کشور از ۹۰ میلیارد متر مکعب به ۵۰ میلیارد متر مکعب رسیده است.
- ایران جزو کشورهایی است که به دلیل تغییرات اقلیمی و خشکسالی در سال ۲۰۲۵ با بحران شدید آب مواجه می‌شود و در سال ۲۰۴۰ به نهایت حد بحران شدید آب می‌رسد.
- هم اکنون منابع آبی از نظر کمیت، کیفیت و برداشت بی‌رویه از دشت‌ها در وضعیت فوق بحرانی قرار دارد.
- در حال حاضر حفر چاه‌های غیرمجاز یکی از مسائلی است که باعث وضعیت ناپایدار منابع آبی کشور و بحران آب می‌شود.
- ما مجاز هستیم که ۷۰ درصد آب‌های زیرزمینی و سطحی تجدیدپذیر را مصرف کنیم.
- هم اکنون مصرف آب‌های زیرزمینی در برخی مناطق مثل فلات مرکزی، از ۱۰۰ درصد هم فراتر رفته است. این درحالیست که برخی کشورهای دنیا ۲۰ تا ۴۰ درصد از این منابع را مصرف می کنند
- از عوامل دیگر تاثیرگذار در تشدید بحران کم آبی مصرف بی رویه، بهره برداری غیراصولی و کاشت محصولات کشاورزی آب‌بر است که سبب شد تا خسارتی عظیم که در طول تاریخ چندهزارساله کشور ما بی‌سابقه است، اتفاق بیفتد.
- راندمان آبیاری در مزارع کشاورزی در برخی از مناطق کشور ۴۵ درصد اعلام می‌شود در چنین شرایطی، حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد با هدررفت آب در بخش کشاورزی مواجه هستیم.
- مدیریت مصرف آب با اولویت تامین آب شرب، پرهیز از کشت محصولات پرآب‌بر به‌خصوص در حوضه‌های آبریزی که با کاهش شدید حجم ذخایر آب مواجه شده‌اند، اتخاذ تدابیر لازم برای سازگاری با اقلیم در راستای سند سازگاری با اقلیم، آگاهی‌رسانی و توجه مردم به کم‌آبی ممکن می‌شود.

مریم احمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست
(گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین)
دانشگاه شیراز

فرسایش خاک، تهدید جدی برای محیط زیست

۱-۱- مقدمه

فرسایش خاک یکی از مهم‌ترین مسائل محیط زیستی دنیا بوده که باعث بروز خسارات اقتصادی وسیعی شده و تهدید جدی برای توسعه پایدار محسوب می‌شود (بیاتی خطیبی، ۱۳۸۹). نرخ سالانهٔ فرسایش خاک در ایران ۳۳ تن در هکتار گزارش شده که ۵/۶ برابر حد مجاز و استانداردهای بین‌المللی است (حسینی و قربانی، ۱۳۸۴). به گزارش بانک جهانی، خسارت ناشی از فرسایش خاک در ایران در سال ۲۰۰۲، معادل ۲۸۴۰ میلیون دلار برآورد شده است (بانک جهانی، ۲۰۰۳). به نقل از Dotterweich و همکاران (۲۰۱۲) و Poesen (۲۰۱۰)، فرسایش آبی مهم‌ترین فرآیند فرسایش خاک در مناطق نیمه خشک بوده که علاوه بر کاهش کیفیت، تخریب محیط‌زیست و خسارات مالی، مشکلاتی نظیر انتقال و ته‌نشست رسوبات در پایین‌دست را به دنبال دارد (محمد ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴).

از میان انواع مختلف اشکال فرسایش آبی، فرسایش خندقی یکی از عوامل مهم و تهدیدکننده تعادل منابع محیط‌زیستی و پایداری آن محسوب می‌شود (Rahmati و همکاران، ۲۰۱۷؛ Amiri و همکاران، ۲۰۱۹). سهم فرسایش خندقی در روند تخریب خاک و سرزمین نه تنها کمتر از سایر انواع فرسایش نیست، بلکه در بسیاری از موارد این نوع فرسایش منبع و منشأ تولید بخش اعظم رسوبات در حوزه‌های آبخیز است (Wells و همکاران، ۲۰۱۱؛ Rengrs و Tucker، ۲۰۱۴).

فرسایش‌های نقطه‌ای پایپینگ و هدکت به عنوان فرآیندهای ابتدائی تشکیل برخی از خندق‌ها، ازجمله فرسایش‌هایی بشمار می آیند که تشکیل آن‌ها منجر به ایجاد تغییرات بارز در منظر زمین شده و عدم امکان فعالیت های کشاورزی و عدم استفاده اقتصادی از منابع طبیعی را به دنبال دارد. (Hosseinalizadeh et al., 2018b)

از طرفی، با توجه به اینکه فرسایش‌های پایپینگ و هدکت در مقایسه با انواع دیگر فرسایش‌ها به پیمایش بیشتری نیاز داشته و با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در تجزیه‌وتحلیل حساسیت به وقوع فرسایش‌های پایپینگ و هدکت و مدیریت آن‌ها، هنوز به‌عنوان یک تهدید جدی برای جان و مال مردم در سراسر جهان به‌شمار می‌آید (Poesen و همکاران، 2003؛ Verachtert و همکاران، 2016؛ Bernatek-Jakiel و Wrońska-Wałach، 2018).

از جمله سازندهای حساس به فرسایش‌های پایپینگ و هدکت، نهشته‌های لسی هستند. حدود ۲۰ درصد از مساحت استان گلستان به نهشته‌های لسی اختصاص داشته و این نهشته ها به لحاظ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی از خاصیت فرسایش‌پذیری و رسوب‌زایی زیادی برخوردار بوده و سهم عمده‌ای از بار معلق رودخانه‌ها را به خود اختصاص می‌دهند (Maleki et al., 2018). همچنین با توجه به اینکه اغلب این نوع فرسایش‌ها در مجاورت شبکه‌های آبراهه و جاده‌ها واقع شده‌اند، سهم قابل توجهی در رخداد فرسایش و تولید

رسوب را به خود اختصاص می‌دهند (Romero et al., 2007). از این‌رو ضروری است تحقیقات بیشتری با رویکرد فرآیند محور بر روی داده‌هایی با دقت بسیار بالا، صورت پذیرد.

تصویربرداری با پهپاد به‌منظور دسترسی به جزئیات دقیق در تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا، می‌تواند به عنوان یک ابزار مناسب برای آماده‌سازی داده‌ها مورد استفاده قرار گیرد (D'Oleire-Oltmanns و همکاران، 2012؛ Stocker و همکاران، 2015؛ Eltner و همکاران، 2015). طی تحقیقی نتایج مقایسه بین تصاویر ماهواره‌ای و تصویربرداری با پهپاد برای دسترسی به جزئیات دقیق در بخشی از نهشته‌های لسی چین، حاکی از این است که تصاویر برداشت‌شده با پهپاد نسبت به تصاویر ماهواره‌ای، جزئیات را با دقت بسیار بیشتری ارائه می‌دهد (Wen et al., 2014). از دیگر مزایای مهم اطلاعات تولیدی به‌وسیله پهپاد که منجر به انتخاب این فن جدید در تحقیقات می‌شود می‌توان به امکان تجزیه‌وتحلیل سه بعدی و دوبعدی جزئیات دقیق حوزه آبخیز در مقیاس کوچک اشاره کرد که در تصاویر با مقیاس ماهواره‌ای این امکان وجود ندارد، همچنین اگرچه تهیه نقشه فرسایش‌های پایپینگ و هدکت و نظارت بر آن در یک زمان خاص با روش‌های دیگر در مطالعات قابل انجام است، اما به‌وسیله پرواز پهپاد می‌توان تغییرات اندک و پیوسته از یک حوزه آبخیز را در طول دوره زمانی کوتاه به‌صورت دقیق نظارت کرد.

علاوه بر داده‌ها، انتخاب روش‌های مناسب در تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نیز اهمیت زیادی دارند. بسیاری از یافته‌ها در ژئومورفولوژی بر مبنای تجربه و مهارت محقق بنا شده‌اند و این خطر وجود دارد که انتظارات و نتیجه‌گیری بر اساس روش ذهنی، تفسیر نهایی را تحت تأثیر قرار دهد. بسیاری از سیستم‌های ژئومورفیک در طبیعت چند متغیره بوده و دارای روابط پیچیده و یا تأثیرات غیرخطی همراه با مکانیزم‌های بازخورد هستند (Philips, 2009). در این راستا، روش‌های آماری می‌توانند به‌منظور کاهش خطا در تصمیم‌گیری همراه با افزایش سطح عینیت، فرموله کردن و آزمون فرضیات، مناسب باشند (Ayalew & Yamagishi, 2005). روش‌های آماری به ساده‌سازی روابط پیچیده و شناسایی عوامل کنترل‌کننده فرآیندهای ژئومورفیک کمک می‌کند. این روش ها محقق را قادر به طرح پرسش ساخته و امکان پیش‌بینی را به وی می‌دهند. (Fronzek et al.,2010)

از جمله مناسب‌ترین روش‌های آماری در این زمینه، آماره‌های اختصاری تک‌متغیره و دومتغیره است که می‌توان از طریق آن‌ها،

الگوی پراکنش رخساره‌های فرسایش‌های پایپینگ و هدکت‌ها را شناسایی و به تحلیل روابط متقابل بین آن‌ها به منظور درک بهتر عوامل طبیعی و انسانی مؤثر در شکل‌گیری این نوع از فرسایش‌ها پرداخت (Wilson et al., 2017). از دیگر روش‌های کارآمد در این زمینه می‌توان به مدل‌های داده‌کاوی اشاره کرد که مناطق حساس به فرسایش‌های پایپینگ و هدکت را شناسایی کرده و حساسیت محدوده به این دو نوع فرسایش را نشان می‌دهند (Hosseinalizadeh و همکاران، ۲۰۱۹ الف؛ Rahmati و همکاران، ۲۰۱۷ الف). بنابراین، آنالیز دقیق مکانی و تعیین عوامل مؤثر بر رخساره‌های فرسایشی پایپینگ و هدکت با استفاده از آماره‌های اختصاری و مدل‌های داده‌کاوی از طریق تصاویر حاصل از پهپاد در نهشته‌های لسی شرق استان گلستان مهم‌ترین هدف تحقیق پیشرو است.

* ۲-۱- تعریف فرسایش

فرسایش خاک فرآیندی طبیعی و همیشگی است که شدت آن به‌وسیله انسان و از طریق دخالت های غیراصولی از حد طبیعی بیش‌تر می شود. این در حالی است که در یک زیست‌بوم دست نخورده، مقدار هدر رفت خاک با مقدار تولید آن برابر می با شد (Borrelli et al., 2017)؛ اما متأسفانه امروزه دخالت‌های انسان و فقدان مدیریت فعالیت‌های انسانی و بهره‌برداری بی‌رویه، این نظم به‌هم خورده است (Zhao et al., 2019). فرسایش خاک به‌طور کلی شامل دو مرحلهٔ جدا شدن ذرات از تودهٔ خاک و انتقال آن‌ها توسط یکی از عوامل اصلی فرسایش است. وقتی نیروی عامل پدید آورندهٔ فرسایش به هر دلیل کاهش یابد و برای حمل مواد جداشده از توده خاک کفایت نکند، مرحلهٔ ته‌نشینی شروع می‌شود و به این ترتیب چرخهٔ فرسایش خاک شامل کنش یا جدا شدن ذرات از تودهٔ خاک توسط عامل فرساینده، حمل و ته‌نشینی آن‌ها کامل می‌شود (Apollo et al., 2018).

با توجه به نقش خاک در تغییر لندفرم های ژئومرفولوژیکی مؤثر از آن، در سال‌های گذشته شناخت جنبه‌های گوناگون کیفیت خاک مانند فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و کانی‌شناسی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۱). خاک به عنوان جزئی از طبیعت هم دارای تغییرپذیری ذاتی است که در نتیجه برهم‌کنش عوامل تشکیل‌دهنده آن است و هم دارای تغییرپذیری غیر ذاتی می‌باشد که حاصل مدیریت کشت و کار، استفاده از اراضی و فرسایش است (Vieira & Paz Gonzalez, 2003). به طوری‌که می‌توان گفت بین رخساره‌های زمین و کیفیت خاک آن‌ها ارتباطی قوی وجود دارد. تغییرپذیری ویژگی‌های خاک، یکی از مهم‌ترین دلایل تغییرپذیری اشکال فرسایشی به شمار می‌رود (Johnson et al., 2002). بر این اساس، یکی از اهداف اصلی در مدیریت پایدار اراضی، شناسایی مدیریت‌هایی است که از یک‌سو سبب ارتقاء کمّی و کیفی تولید در طولانی‌مدت می شود و از سوی دیگر، سبب حفظ کیفیت خاک گردیده و از تخریب خاک جلوگیری می‌کند (Zhao et al., 2019). بنابراین به منظور مدیریت بهتر و پایدارتر، آگاهی از نحوه تغییرپذیری ویژگی‌های خاک و شناسایی عوامل مؤثر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مناطقی که در آن‌ها تغییرات به وجود آمده سبب اشکال مختلف فرسایشی شده، ضروری به نظر می‌رسد.

❋ ۳-۱- وضعیت فرسایش در ایران

ایران کشوری است که در جنوب غربی آسیا واقع شده است. وسعت کل آن ۱.۶۴۸.۰۰۰ کیلومترمربع است که ۱۱٪ این وسعت تحت کشاورزی، ۵۰٪ چراگاه‌های دائمی، ۹٪ جنگل‌ها و بیشه‌زارها و ۳۰٪ را اراضی متفرقه در بر گرفته است. متوسط بارندگی در ایران ۲۴۰ میلی‌متر که کمتر از یک سوم متوسط بارندگی جهان است. در حال حاضر نزدیک به ۱۲۵ میلیون هکتار از ۱۶۵ میلیون هکتار اراضی کشور در معرض فرسایش قرار دارند (محمد پور و همکاران، ۱۳۹۶). نرخ سالانه فرسایش خاک در ایران تا ۳۳ تن در هکتار گزارش شده که ۵ تا ۶ برابر حد مجاز است (محمد پور و همکاران، ۱۳۹۶). به گزارش پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، میانگین سالانه فرسایش خاک حدود ۱۵ تن در هکتار بوده که سه برابر متوسط قاره آسیاست. آن‌ها همچنین گزارش کردند که ایران نه فقط در بین کشورهای در حال توسعه که در بین تمام کشورهای موجود در تمام قاره‌های جهان، صاحب بالاترین مقدار فرسایش خاک در سال است؛ آن هم خاکی که به‌طور متوسط و با توجه به اقلیم کشور، بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ سال زمان لازم دارد تا فقط یک‌سانتی‌متر مکعب آن ساخته‌شود.

منابع

- حسینی، ص. و قربانی، م. ۱۳۸۴. اقتصاد فرسایش خاک (چاپ اول). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۲۴ صفحه.

- بیاتی خطیبی، م. ۱۳۸۹. نقش تغییرات ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در طول دامنه‌ها در فرسایش‌پذیر شدن خاک‌های کوهستآن‌ها (با تأکید بر فرسایش خندقی): دامنه‌های شمال غربی سبلان (از اهر تا مشکین‌شهر). مجله برنامه ریزی و آمایش فضا. ۱ (۱۴): ۵۶-۳۳.

- ابراهیمی، م. ۱۳۹۶. شناسایی علل وقوع فرسایش خندقی با تأکید بر خصوصیات خاک (مطالعه موردی: حوزه آبخیز آق امام). نشریه حفاظت منابع آب و خاک. ۷ (۲): ۱۴-۱.

- محمدپور، س.، زوحانی، ح. قربانی، ح.، سیدیان، م. و فتح‌آبادی، ا. ۱۳۹۶. مدل‌سازی غلظت رسوب حاصل از فرسایش شیاری با استفاده از سیستم نروفازی (ANFIS) در منطقه خشک. مرتع و آبخیزداری. ۷۰ (۱): ۲۳۴-۲۱۹.

Johnson, R.M., Downer, R.G., Bradow, J.M., Bauer, P.J. and Sadler, E.J. 2002. Variability in cotton fiber yield, fiber quality, and soil properties in a southeastern coastal plain. Agronomy Journal. 94(6):1305-1316.

Poesen, J., Nachtergaele, J., Verstraeten, G. and Valentin, C. 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. Catena. 50(2-4): 91-133.

Vieira, S.R. and Paz Gonzalez, A. 2003. Analysis of the spatial variability of crop yield and soil properties in small agricultural plots. Bragantia. 62(1): 127-138.

Ayalew, L. and Yamagishi, H. 2005. The application of GIS-based logistic regression for landslide susceptibility mapping in the Kakuda-Yahiko Mountains, Central Japan. Geomorphology. 65: 15-31.

Romero Díaz, A., Marín Sanleandro, P., Sánchez Soriano, A., Belmonte Serrato, F. and Faulkner, H. 2007. The causes of piping in a set of abandoned agricultural terraces in southeast Spain. Catena. 69: 282-293.

Phillips, J. D. 2009. Changes, perturbations, and responses in geomorphic systems. Progress in Physical Geography. 33: 1-14.

Fronzek, S., Carter, T. R., Räisänen, J., Ruokolainen, L. and Luoto, M. 2010. Applying probabilistic projections of climate change with impact models: a case study for sub-arctic palsa mires in Fennoscandia. Climatic Change. 99(3-4): 515-534.

Verachtert, E., Van Den Eeckhaut, M., Poesen, J. and Deckers, J. 2010. Factors controlling the spatial distribution of soil piping erosion on loess-derived soils: A case study from central Belgium. Geomorphology. 118: 339-348. doi: 10.1016/j.geomorph.2010.02.001

A case study from Andalusia, Spain. Catena. 132: 1–11.

Eltner, A., Kaiser, A., Castillo, C., Rock, G., Neugirg, F. and Abellan, A. 2015. Image-based surface reconstruction in geomorphometry-merits, limits and developments of a promising tool for geoscientists. Earth Surface Dynamics Discussions. 3: 1445-1508.

Borrelli, P., Robinson, D.A., Fleischer, L.R., Lugato, E., Ballabio, C., Alewell, C., Meusburger, K., Modugno, S., Schütt, B., Ferro, V. and Bagarello, V. 2017. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. Nature communications. 8(1)

Wilson, G. V., Wells, R. R., Kuhnle, R. A., Fox, G. A. and Nieber, J. 2017. Sediment detachment and transport processes associated with internal erosion of soil pipes. Earth Surface Processes and Landforms. 43: 45–63. doi: 10.1002/esp.4147

Rahmati, O., Tahmasebipour, N., Haghizadeh, A., Pourghasemi, H. R. and Feizizadeh, B. 2017. Evaluation of different machine learning models for predicting and mapping the susceptibility of gully erosion. Geomorphology. 298: 118–137. doi: 10.1016/j.geomorph.2017.09.006

Hosseinalizadeh, M., Kariminejad, N., Campetella, G., Jalalifard, A. and Alinejad, M. 2018a Spatial point pattern analysis of piping erosion in loess-derived soils in Golestan Province, Iran. Geoderma. 328: 20-29.

Hosseinalizadeh, M., Kariminejad, N. and Alinejad, M. 2018b. An application of different summary statistics for modelling piping collapses and gully headcuts to evaluate their geomorphological

Poesen, J. W. A., Torri, D. B. and Vanwalleghem, T. 2010. Gully erosion: procedures to adopt when modelling soil erosion in landscapes affected by gullying. pp: 360-386.

Verachtert, E., Maetens, W., Van Den Eeckhaut, M., Poesen, J. and Deckers, J. 2011. Soil loss rates due to piping erosion. Earth Surface Processes and Landforms. 36(13): 1715-1725.

Wells, R. R., Bennett, S. J. and Alonso, C. V. 2011. Impact of Upstream Sediment Inflow on Headcut Morphodynamics. Landform Analysis. 17: 225-227.

Dotterweich, M., Rodzik, J., Zg□obicki, W., Schmitt, A., Schmidtchen, G. and Bork, H.R. 2012. High resolution gully erosion and sedimentation processes, and land use changes since the Bronze Age and future trajectories in the

Kazimierz Dolny area (Na□□czów Plateau, SE-Poland). Catena. 95: 50-62.

Wen, L., Zheng, F., Shen, H. and Gao, Y. 2014. Effects of corn straw mulch buffer in the gully head on gully erosion of sloping cropland in the black soil region of Northeast China. J. Sediment. Res. 6: 73-80.

Rengers, F. K. and Tucker, G. E. 2014. Analysis and modeling of gully headcut dynamics, North American high plains. Journal of Geophysical Research: Earth Surface. 119(5): 983-1003.

Doleire-Oltmanns, S., Marzolff, I., Tiede, D. and Blaschke, T. 2014. Detection of gully-affected areas by applying object-based image analysis (OBIA) in the region of Taroudannt, Morocco. Remote Sensing. 6(9): 8287-8309.

Stocker, C., Eltner, A. and Karrasch, P. 2015. Measuring gullies by synergetic application of UAV and close range photogrammetry —

A 2019b. Spatial modelling of gully headcuts using UAV data and four best-first decision classifier ensembles (BFTree, Bag-BFTree, RS-BFTree, and RF-BFTree). Geomorphology. 329: 184–193.
Zhao, J., Yang, Z. and Govers, G. 2019. Soil and water conservation measures reduce soil and water losses in China but not down to background levels: Evidence from erosion plot data. Geoderma. 337: 729-741.

ویدئویی جذاب، تصویربرداری شده توسط پهپاد از منطقه

A interactions in Golestan Province, Iran. Catena. 171: 613–621.
Apollo, M., Andreychouk, V. and Bhattarai, S. 2018. Short-term impacts of livestock grazing on vegetation and track formation in a high mountain environment: a case study from the Himalayan Miyar Valley (India). Sustainability. 10(4): 951.
Maleki, S., Khormali, F., Bodaghabadi, M. B., Mohammadi, J., Hoffmeister, D. and Kehl, M. 2018. Role of geomorphic surface on the above-ground biomass and soil organic carbon storage in a semi-arid region of Iranian loess plateau. Quaternary International. doi.org/10.1016/j.quaint.2018.11.001
Bernatek-Jakiel, A. and Wro□ska-Wa□ach, D. 2018. Impact of piping on gully development in mid-altitude mountains under a temperate climate: A dendrogeomorphological approach. Catena. 165, 320-332. doi: 10.1016/j.catena.2018.02.012
Amiri, M., Pourghasemi, H. R., Ghanbarian, G. A. and Afzali, S. F. 2019. Assessment of the importance of gully erosion effective factors using Boruta algorithm and its spatial modeling and mapping using three machine learning algorithms. Geoderma. 340: 55-69. doi: 10.1016/j.geoderma.2018.12.042
Hosseinalizadeh, M., Kariminejad, N., Rahmati, O., Keesstra, S., Alinejad, M. and Mohammadian Behbahani, A. 2019a. How can statistical and artificial intelligence approaches predict piping erosion susceptibility?. Science of the Total Environment. 646: 1554–1566.
Hosseinalizadeh, M., Kariminejad, N., Chen, W., Pourghasemi, H. R., Alinejad, M., Behbahani, A. M. and Tiefenbacher, J. P.

فرید بادفر
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

فرونشست زمین، زلزله‌ی خاموش

چیستی و چگونگی

فرونشست زمین (Land Subsidence) اصطلاحی عمومی است که اشاره به حرکت عمودی و رو به سمت پایین سطح زمین دارد و می‌تواند توسط فرایندهای طبیعی، فعالیت‌های انسانی یا هر دوی آن‌ها رخ دهد. در ارتباط با فرایندهای طبیعی باید گفت که عموماً بزرگی و عمق آن‌ها به اندازه مواردی نیست که در اثر کارهای انسان ایجاد می‌شوند. وجه تمایز فرونشست زمین با حرکت‌های توده‌ای در این است که در فرونشست زمین، حرکت افقی کم، و یا هیچ حرکت افقی در سطح زمین رخ نمی دهد. بنا به تعریف یونسکو، فرونشست عبارت است از فروریزش و یا نشست سطح زمین که به علت‌هایی که در ادامه گفته می‌شود در مقیاس بزرگ روی می‌دهد.

فرونشست زمین در ایران از ابتدا تاکنون

نخستین گزارش رسمی درباره فرونشست زمین در ایران، سال ۸۳، از سوی سازمان نقشه‌برداری کشور منتشر شد و در اختیار مسئولان دولت و مدیریت بحران کشور قرار گرفت. البته تغییرات ارتفاعی در منطقه تهران، اولین بار در شمال بزرگراه آزادگان، در سال ۱۳۸۰ اتفاق افتاد که در مقایسه با سال ۱۳۷۱، فرونشستی معادل ۱.۲ متر، در یک بازه ده ساله مشاهده شد. این پدیده در ایران از حدود سال ۱۳۴۷ در دشت رفسنجان دیده شده بود و سپس سال ۶۶ در اصفهان، نشانه‌هایی از خود نشان داد. با این همه از آن تاریخ تا دهه هشتاد، هر چند رفته‌رفته منابع آبی و ذخیره آب‌های زیرزمینی کمتر شد، اما توجه لازم به پدیده فرونشست و پیامدهای آتی آن در کشور نشد. تا جایی که تا سال ۹۲ به گفته رییس سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، فرونشست یک میلیون هکتار از دشت‌های کشور را در برگرفت.

اکنون فرونشست زمین در ایران، بیش از ۵ برابر متوسط جهانی است. ایران رتبه چهارم فرونشست در دنیا را دارد و ۲۹ استان کشور درگیر آن هستند. طبق گزارش سازمان زمین‌شناسی ایران، از ۶۰۹ دشت ایران حدود ۵۰۰ دشت دارای آب شیرین هستند که همه آن‌ها با پدیده فرونشست مواجه‌اند. حتی در برخی از دشت های ایران، شرایط از فرونشست عبور کرده و زمین در مرحله بحرانی ایجاد فروچاله‌ها قرار گرفته‌است. این آمارها، خبر از بحرانی‌شدن وضعیت فرونشست در ایران می‌دهند.

علیرضا شهیدی، رییس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات، این وضعیت را فاجعه و زلزله خاموش دانسته است. شهیدی تاکید کرده که در کل دنیا اجازه دسترسی به منابع آبی بین ۳ تا ۲۰ درصد است و وقتی به ۴۰ تا ۶۰ درصد برسد، به عنوان تنش یاد می‌شود و بین ۶۰ تا ۸۰ درصد بحران است و این در حالی است که در ایران گاهی بالای ۸۰ درصد از منابع آبی را استفاده می‌کنیم.

مناطق بحرانی ایران زمین

مناطق با بیشترین میزان فرونشست به ترتیب شامل استان‌های اصفهان، تهران، کرمان، خراسان رضوی، البرز، فارس، یزد، همدان،

مرکـزی، چهارمحـال و بختیـاری، آذربایجـان شـرقی، زنجـان، قـم، اردبیـل، کردسـتان، آذربایجـان غربـی، خراسـان شـمالی، و کرمانشـاه هسـتند. دشـت‌هایی کـه هـم اکنـون در شـرایط بحرانـی ایجـاد فروچاله‌هـا و فرونشسـت‌ها قـرار دارنـد شـامل دشـت کبودرآهنـگ همـدان، ورامیـن، نظرآبـاد، دشـت تهران، دشـت مشـهد و نیشـابور، دشـت‌های اسـتان کرمـان، اصفهـان و قزویـن می‌باشـند. همچنیـن اسـتان‌هایی کـه بـرای انجـام بررسـی مخاطـرات ناشـی از فرونشسـت در برنامـه چهـارم توسـعه تعییـن شـده‌اند عبارتنـد از: خراسـان رضـوی، کرمـان، تهـران، اصفهـان و قزویـن کـه بـا توجـه بـه اهمیـت بررسـی فروچاله‌هـا در همـدان ایـن منطقـه نیـز در بررسـی‌ها گنجانده خواهد شد.

عوامل ایجاد فرونشست

بحـران آب اصلی‌تریـن و مهم‌تریـن عامـل فرونشسـت زمیـن اسـت. باتوجـه بـه کمبـود بارندگـی هـا در چندسـال اخیـر ایـران و کـم شـدن آب پشـت سـدها، بـرای تامیـن آب، آب از آبخوان‌هـای زیـر زمینـی برداشـت می‌شـد کـه نتیجـه ایـن عمـل، از بیـن رفتـن سـفره‌های آب زیرزمینـی و سسـت شـدن خـاک و فرونشسـت شـد. دلیـل فرونشسـت این اسـت کـه فشـار هیدرولیکـی آب، در حالـت تعـادل بـه طـور طبیعـی مقـداری از وزن زمیـن را تحمـل می‌کنـد. هنگامـی کـه از آب‌هـای زیرزمینـی، توسـط انسـان، بیـش از حـد برداشـته شـود، فشـار منافـذ در آبخـوان افـت می‌کنـد و تراکـم آبخـوان رخ می‌دهـد. هنگامـی کـه آبخـوان فشـرده شـود، باعـث فرونشسـت زمیـن، پایین رفتن یا افت سطح زمین می‌شود.

از عوامـل تشـدید کننـده کمبـود آب کـه عامـل اصلـی فرونشسـت زمیـن اسـت، می‌تـوان بـه عـدم اصـلاح الگـوی مصـرف در صنعـت کشـاورزی ایـران، مصـرف بـالای آب در شـهروندان ایرانـی (میانگیـن مصـرف آب در ایـران در اوج مصـرف، ۳۰۰ لیتـر در شـبانه روز اسـت کـه دو برابـر میانگیـن جهانـی اسـت)، عـدم مدیریـت آب و تغییرات اقلیمی اشاره کرد.

فرونشسـت زمیـن گاهـی بـه دلایـل غیـر طبیعـی دیگـری نیـز می‌توانـد باشـد. در شـهر تهـران، یکـی از مهم‌تریـن علـل نشسـت زمیـن، در اثـر حفـر تونـل بـرای گسـترش خطـوط متـرو اسـت. خـوب اسـت بدانیـم تغییـر شـکل و نشسـت خـاک در اثـر حفـر تونل می‌تواند آنی یا تدریجی باشد.

اسیب شناسی پیامد های ناشی از فرونشست

آسیب‌های ملموس

در نـگاه کلـی اعتقـاد کارشناسـان ایـن اسـت کـه ایـن نشسـت‌ها باعـث ایجـاد تـرک و شـکاف‌هایی در زمیـن شـده و باعـث تاثیـر روی الگـوی جریان‌هـای زیرزمینـی و سـطحی، تغییـر کیفیـت آب‌هـای زیرزمینـی، تغییـر شـکل سـطح زمیـن، سـیل‌خیزی مناطق و ... می‌شود.

آنـان بـر ایـن باورنـد کـه پدیـده فرونشسـت کـه هـم اکنـون در ۳۰۰ دشـت کشـور مشـهود اسـت، خطـری بیـش از زلزلـه دارد؛ زیـرا وقتـی در شـهری زمیـن لـرزه رخ دهـد، بعـد از چنـد سـال بالاخـره بازسـازی مـی شـود، امـا شـهری کـه در اثـر فرونشسـت از بیـن برود و آبخوانـش تخلیـه شـود، دیگـر بـا هیـچ انـرژی و سرمایه‌گذاری بازسازی نمی‌شود.

نابودی دشت‌ها

مهم‌تریـن پیامـد فرونشسـت زمیـن، از بیـن رفتـن دشـت‌های حاصلخیـز و نابـودی خـاک قابـل کشـت اسـت. زمانـی کـه زمیـن نشسـت کنـد، خـاک متراکـم و خشـک می‌شـود و مـواد مغـذی خـاک از بیـن مـی رود و بـه ایـن ترتیـب زمیـن آن منطقـه، بـه کویـری غیرقابـل کشـت تبدیـل می‌شـود. عـلاوه بـر این‌هـا، آثـار تاریخـی و دیگـر بناهایـی کـه در دشـت‌ها سـاخته شـده و ارزش قابـل توجهـی دارنـد، ماننـد تخـت جمشـید و نقـش رسـتم و... در اثـر فرونشسـت زمین، در خطر تخریب قرار می‌گیرند.

کاهش کیفیت آب‌وهوا

کاهـش کیفیـت آب و هـوا از دیگـر تبعـات فرونشسـت زمیـن در ایـران اسـت. در اسـتان آذربایجـان شـرقی، فرونشسـت باعـث بیابان‌زایـی و شـوری خـاک و آب شـده؛ همچنیـن در دشـت شـهرکرد، فرونشسـت باعـث ایجـاد بیابـان و هجـوم ریزگردها و آلودگی هوا شده است.

تخریب تأسیسات انرژی و خطوط ریلی

خسـارت بـه سـاختمان‌ها، فونداسـیون‌ها و

زیرساخت‌ها (جاده، خطوط ریلی، پل‌ها و تونل ها و ساختارهای زیرسطحی شبکه‌ها و خطوط انتقال آب، گاز و...) از دیگر آسیب‌های این پدیده است.

در دشت‌های جنوب ورامین، فرونشست باعث سست شدن خاک و این اتفاق، باعث در خطر قرار گرفتن لوله‌های انتقال آب و گاز و نفت در دشت‌ها شده است.

فرونشست زمین باعث در خطر قرار گرفتن خطوط ریلی ایران هم شده است. خط ریلی شیراز-اصفهان در سال‌های اخیر در معرض نشست قرار گرفته است، که در صورت تشدید این اتفاق، منجر به از بین رفتن این خط ریلی می‌شود.

آسیب‌های غیر ملموس

بسیاری از خسارت‌های فرونشست زمین و به ویژه فروریزش‌ها به شکل ملموس در زندگی روزمره مردم قابل لمس است اما این پدیده پیامدهای غیرملموسی نیز دارد. از جمله خطرات غیر ملموس فرونشست می‌توان به افزایش خطر سیلاب، اختلال در مدیریت آب و بخش‌های مرتبط (افزایش هجوم آب شور در نواحی ساحلی، کاهش محصولات زراعی، تشدید پیامدهای خشکسالی و...)، افزایش دی‌اکسیدکربن خروجی به‌دلیل افزایش اکسیداسیون مناطق توربی و باتلاقی، کاهش تنوع زیستی و ارزش اکولوژیکی، اشاره کرد. این پدیده در ایران در سال‌های اخیر رشد داشته و به گفته کارشناسان، در صورت عدم توجه و سیاست گذاری‌های ضروری برای مقابله با آن، می‌تواند تبدیل به بحران پردامنه‌ای در کشور شود.

کارشناسی آسیب‌ها

تغییر ناهمسان در ارتفاع و شیب رودخانه‌ها و آبراهه‌ها و سازه‌های انتقال آب، شکست و یا بیرون‌زدگی لوله جدار چاه‌ها در نتیجه تنش های تراکمی ناشی از تراکم آبخوان‌ها (ایجاد اختلال در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و ماسه‌دهی چاه‌ها)، پیشروی امواج در مناطق پست ساحلی، کاهش برگشت ناپذیر تمام یا بخشی از مخازن آب زیرزمینی در نتیجه از بین رفتن یا کاهش تخلخل مفید نهشته‌ها، کاهش بازدهی یا ایجاد تخریب در شریان‌های حیاتی و سازه‌های مهم و کاهش میزان نفوذپذیری سطحی و پیرو آن گسترش پهنه‌های بیابانی و تغییر در توپوگرافی و توسعه دشت سیلابی، از جمله آسیب‌های فرو نشست زمین است.

نصرالله کمالیان، عضو کمیسیون عمران مجلس و متخصص زمین و زلزله، در این باره می‌گوید: افزایش پدیده فرونشست در کشورمان نگران کننده است و با توجه به خطرها و تبعات آن، باید با جدیت به مهار و کنترل آن بپردازیم. او با اشاره به تبعات پدیده فرونشست زمین می گوید: اگر پدیده فرونشست به صورت نامتقارن باشد، حتی اگر در فاصله ۲۰ متری از یک سازه هم اتفاق بیفتد، باعث کج شدن ساختمان‌ها می‌شود و ممکن است با ادامه یافتن، باعث تخریب سازه‌ها شود.

پدیده فرونشست، ذخیره‌سازی آب در سفره های زیرزمینی را هم دچار اخلال می‌کند؛ به دنبال کم شدن حجم مخزن و شکست لایه های خاک و پر شدن منافذ، رسوب آب به لایه‌های پایینی با مشکل مواجه می‌شود و دیگر آب برای ذخیره به مخزن‌های زیرزمینی نمی‌رسد که خطر این پدیده به مراتب بالاتر از خطر تخریب سازه هاست؛ چرا که برای یک عمر سفره‌های زیرزمینی را از دست می‌دهیم. گاهی اوقات این فرونشست‌ها راه نفوذ آب‌های زیرزمینی را می‌بندد و قنات‌ها را خشک می کنند و در نتیجه کشاورزی تعطیل و روستاها خالی از جمعیت می‌شوند.

راه‌حل‌هایی برای مقابله با فرونشست زمین

دولت باید در حفظ منابع آبی کشور کوشش کند و هر فعالیتی را که برای اداره آن به آب زیادی نیاز هست به‌خوبی بررسی کرده و چنانچه توجیه اقتصادی نداشت، جلوی فعالیت آن را بگیرد.

همانگونه که قبلا اشاره شد علت اصلی فرونشست، برداشت‌های بی حد و مرز از منابع آب زیرزمینی است که از روش‌های متفاوتی

مانند احداث چاه و قنوات، صورت می‌گیرد. ولیکن با وجود این برداشت‌ها، باز هم کمبود در منابع آب وجود دارد. جهت پیشگیری و کنترل این مخاطره خاموش ولی پرخطر، باید بدنبال راهکارهای علمی، فرهنگی و اقتصادی باشیم. برنامه ریزی و تدبیر روش‌های کارآمد دارای اهمیت می‌باشد؛ لذا انجام مطالعات جهت تهیه نقشه پهنه‌بندی فرونشست در کشور و عوامل تاثیرگذار منطقه‌ای در اولویت قرار دارد. مطالعات ژئوتکنیکی به دلیل وجود چاه‌ها و قنات‌های متعدد، افت سطح آب‌های زیرزمینی و سستی خاک، باید انجام گیرد. همانگونه که ذکر گردید بسیاری از فرونشست‌ها به دلیل برداشت بی رویه آب از سفره‌های آب زیرزمینی است، بنابراین باید راهکاری در جهت بهره‌برداری پایدار از آب های زیرزمینی فراهم گردد.

ایجاد کارگروهی متشکل از نهادهای مرتبط جهت تبیین سنجش و پایش فرونشست، آسیب شناسی، احیای آب‌های زیرزمینی و اقدامات سازه ای بسیار مفید می‌باشد، زیرا آنچه که فعلا مبرهن است، هر نهاد و گروهی با سازوکار خاص خود به حل این معضل می‌پردازد که گاها نتیجه عکس در دستیابی به هدف خواهد داشت. مثلا گاهی تزریق بتن به درون شکافها صورت می گیرد که ظاهرا مفید می‌باشد، ولی گاها باعث عمیق‌تر شدن شکاف‌ها گردیده و در بلند مدت نشست‌های بیشتری را حادث می‌شود. گاهی پیشنهاد ایجاد پل در محل‌های فرونشستی جهت خطوط راه آهن ارائه می‌گردد که این راهکارها، در کارگروه‌های تخصصی باید بررسی گردند. با توجه به اینکه جهان در آینده با تغییرات اقلیمی گوناگون مواجه خواهد شد و پدیده کم آبی و خشکسالی شدیدتر می شوند، لذا ایجاد سازمان یا وزارتخانه جهت عبور از وضعیت خشکسالی و تغییرات اقلیمی، مانند کشور هند، ضروری به نظر می رسد (نظیر ستاد فرماندهی اقتصاد مقاومتی که جهت رفع مشکلات اقتصادی و مقابله با تحریم‌های جهانی در کشور شکل گرفته است.) .

فرهنگ‌سازی در مبارزه با کم آبی و استفاده متعارف از منابع آب زیرزمینی می‌تواند در مصارف آب خانگی، کشاورزی و صنعتی موثر باشد و نتایج آن در چند سال ملموس خواهد بود. همچنین استفاده از روش‌های نوین آبیاری و برخورد علمی در صنعت کشاورزی و یا اجرای طرح‌های آبخوان داری برای به تعادل رساندن آبخوان‌ها، باید مطالعه گردد. بنابراین مردم با صرفه جویی و درست مصرف نمودن آب، بخش کشاورزی با ایجاد روش‌های نوین آبیاری و کشت محصولات با مصرف آب کمتر، بخش صنعت نیز با روش‌های بازیافت آب‌های آلوده، وزارت نیرو با مقابله در برداشت‌های غیر مجاز و بی‌رویه از چاه‌های مجاز و غیرمجاز و دولت نیز در راس امور اجرایی با تدابیر خاص و اختصاص بودجه‌های لازم مطالعاتی و عملیاتی، در پیشگیری و کنترل این پدیده باید سهیم باشند.

خلاصه می‌توان گفت در پیش آمدن فرونشست همه مقصریم؛ از مردم در عدم مصرف صحیح آب، تا دولت که برای مصرف بهینه آب، هیچ آموزش و فرهنگ‌سازی برای مردم در نظر نگرفته است.

راهکارهای برخی دیگر از کشورها

دانشمندان در بررسی‌های خود به این نتیجه امیدوارکننده رسیده‌اند که توقف استفاده از آب های زیرزمینی می‌تواند به بازسازی منابع آبی زمین کمک کند. محققان برخی از کشورهایی که با مشکل فرونشست زمین روبه‌رو هستند، برای برطرف کردن این مشکل راهکارهایی ارائه داده‌اند که از آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تزریق آب‌های مازاد روی سطح زمین به سفره های زیرزمینی
- استفاده صحیح و کارآمد از منابع آبی

این کار را می‌توان با اصلاح روش‌های آبیاری، مانند استفاده از روش‌های قطره‌ای یا بارانی یا اصلاح الگوی کشت، انجام داد.

- ممنوعیت استفاده بیش از حد از حوضه‌های آب زیرزمینی
- تصفیه آب‌های شهری و استفاده مجدد از آن در کارخانه‌ها

- کاهش صنایعی که برای اداره آن‌ها به حجم بالایی از آب نیاز است
- حفر چاه‌هایی که بتوانند آب‌های مازاد روی سطح زمین را در خود ذخیره کنند
- کنترل قانونی منابع آبی
- هدف اصلی طرح‌های آبخیزداری، حفظ خاک در کنار حفظ آب باشد.

به عنوان چند نمونه:

ژاپن ◆

در برخی از مناطق، فاضلاب صنعتی تصفیه شدند و از آب حاصل از آن‌ها برای مصارف دیگر استفاده شد. در مناطقی دیگر هم به جای استفاده از آب های زیرزمینی، آب‌های روی سطح زمین به‌کار گرفته شد.

ایالات متحده ◆

شهر سن‌واکین کالیفرنیا که اصلی‌ترین صنعت شان کشاورزی است، با فرونشست ۶۰سانتی متری زمین در سال مواجه شد که این سریع ترین فرونشست در جهان است. این مشکل با تبدیل محصولات تناوبی مانند گوجه‌فرنگی و فلفل به محصولات دائمی تاکستان و باغ‌های میوه، بدتر شد. فرونشست زمین در این منطقه به زیرساخت‌های این شهر و سیستم لوله‌های آب آن صدمه زده است. مسئولان این شهر قرار است در کاشت محصولات انتخابی‌شان تجدیدنظر کنند و به جای استفاده از آب‌های زیرزمینی از آب‌های روی سطح زمین بهره بگیرد.

بخش‌هایی از شهر ویرجینیا هم دچار فرونشست زمین شده است و مسئولان این شهر هم با معرفی پروژه تصفیه آب به نام سوئیفت (Swift) به این معضل واکنش نشان دادند. در این پروژه برای حفاظت بیشتر از محیط‌زیست، افزایش پایداری منابع آب‌های زیرزمینی، بهبود شرایط خلیج چساپیک، کنترل افزایش سطح آب دریا و نفوذ آب شور، برنامه‌های طولانی‌مدتی در نظر گرفته شده است.

چین ◆

در این کشور هم استفاده بیش از حد از آب‌های زیرزمینی، موجب فرونشست در برخی از شهرها مانند شانگهای شد که این فرونشست، در سال ۱۹۶۵ با نشست ۲.۶۳متر به اوج خود رسید. این کشور علاوه بر توقف برداشت از آب‌های زیرزمینی، با استفاده از بیش از ۲۰۰ چاه، آب‌های مازاد روی سطح زمین را به سفره‌های آب زیرزمینی تزریق کرد. این کار را در فصول سرد سال که فعالیت بسیاری از کارخانه‌ها متوقف می‌شد، صورت گرفت. ده سال بعد، فرونشست زمین متوقف شد.

یاسین حیدری
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

منابع آبی و تالاب‌ها
چالش‌ها راهکارها

مقدمه

به طور کلی، منابع آب شامل تمام منابعی هستند که آب را در دسترس انسان‌ها قرار می دهند. این منابع شامل رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها، چشمه‌ها، چاه‌ها و منابع آب زیرزمینی مانند چاه‌های آب شور و آب شیرین است. همچنین، تالاب‌ها نیز به عنوان یکی از منابع آب مهم محسوب می‌شوند. تالاب‌ها به عنوان یک اکوسیستم مهم، نقش بسیار مؤثری در تنوع زیستی و تنظیم آب دارند. آن‌ها به عنوان محل زندگی برای انواع گیاهان، جانوران و پرندگان عمل می‌کنند و موجب تصفیه آب و جذب آلودگی‌ها می‌شوند. همچنین، تالاب‌ها به عنوان منبع آب شیرین و شور برای استفاده در کشاورزی و تامین آب شهری نیز به کار می‌روند.

منابع آبی و تالاب‌ها

منابع آبی و تالاب‌ها، به عنوان منابع مهم زندگی، تنوع زیستی و ارزش اقتصادی، نیازمند رویکردها و راهکارهای مناسب برای حفظ و بهره‌برداری پایدار هستند. در اینجا، به بررسی اهمیت مدیریت منابع آبی و تالاب‌ها، چالش های موجود و راهکارهای ممکن برای مدیریت بهینه آن‌ها می‌پردازیم.

● اهمیت منابع آبی و تالاب‌ها:

o ارزش اقتصادی: منابع آبی و تالاب‌ها به عنوان منابع آبی قابل استفاده در کشاورزی، تولید برق و تامین آب شهری، ارزش اقتصادی قابل توجهی دارند.

o حفظ تنوع زیستی: تالاب‌ها به عنوان محیط‌های حیاتی برای گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری عمل می‌کنند و نقش مهمی در حفظ تنوع زیستی دارند.

o تنظیم آب و کنترل سیلاب: تالاب‌ها با جذب آب و کاهش سرعت جریان آب، تنظیم آب و جلوگیری از وقوع سیلاب‌ها را تسهیل می کنند.

● چالش‌های مدیریت منابع آبی و تالاب‌ها:

o کاهش منابع آبی: کاهش منابع آبی ناشی از تغییرات اقلیمی، استفاده غیرپایدار از آب و آلودگی، چالش‌هایی را برای مدیریت منابع آبی و تالاب‌ها ایجاد کرده است.

o تخریب محیط زیست: تخریب محیط زیست، شامل تخریب منابع آبی، تخریب تالاب‌ها و تخریب زیستگاه‌های حیاتی، به چالش‌های جدی در مدیریت منابع آبی و تالاب‌ها منجر می‌شود.

o نقص آگاهی و هماهنگی: نقص آگاهی و هماهنگی بین سازمان‌ها و جوامع مختلف،

مانع از مدیریت هماهنگ و بهینه منابع آبی و تالاب‌ها می‌شود.

● راهکارهای ممکن برای مدیریت منابع آبی و تالاب‌ها:

o حفاظت و بازسازی تالاب‌ها: برنامه‌ریزی و اقدامات جدی برای حفاظت و بازسازی تالاب ها به منظور حفظ تنوع زیستی و تأمین منابع آب لازم است.

o استفاده پایدار از منابع آبی: استفاده پایدار از منابع آبی شامل کاهش آب‌های تلف شده، استفاده بهینه از آب و افزایش بازیافت آب است.

o آموزش و آگاهی‌بخشی: آموزش و آگاهی بخشی به جوامع محلی و سایر ذینفعان درباره مدیریت صحیح منابع آبی و تالاب‌ها، می تواند به بهبود مدیریت کمک کند.

o هماهنگی و همکاری: هماهنگی و همکاری بین سازمان‌ها، دولت و جوامع محلی، برای تدوین و اجرای برنامه‌های مشترک مدیریت منابع آبی و تالاب‌ها ضروری است.

o طرح‌های انتقال آب

انتقال آب یکی از مهمترین عوامل برای تأمین منابع آب در مناطقی است که با کمبود آب مواجه هستند. طرح‌های انتقال آب عموماً شامل ساخت سدها، تأسیسات آبیاری و کانال های آب می‌شوند. در اینجا، به معرفی و بررسی برخی از طرح‌های انتقال آب و منابع مرتبط آنها می‌پردازیم.

o سدها: سدها از اصلی‌ترین طرح‌های انتقال آب هستند. آن‌ها با سد کردن رودخانه‌ها و جمع‌آوری آب، منابع آبی پایداری را فراهم می کنند. این منابع آبی می‌توانند برای تأمین آب شرب، آبیاری و تولید انرژی هیدروالکتریک استفاده شوند. نمونه‌های معروفی از سدها شامل سد گتوند در ایران و سد هوچوان در چین می‌باشند.

o کانال‌های آب: کانال‌های آب برای انتقال آب در مناطق مختلف استفاده می‌شوند. این کانال‌ها معمولاً برای انتقال آب از سدها یا رودخانه‌ها به مناطق مورد نیاز استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، کانال پاناما در کشور پاناما، کانال سوئز در مصر و کانال هوپ در آمریکا معروف هستند.

o تأسیسات آبیاری: تأسیسات آبیاری شامل سیستم هایی هستند که آب را به مناطق کشاورزی منتقل می‌کنند. این سیستم‌ها شامل کانال‌های آبیاری، تاسیسات آبیاری قطره‌ای و سیستم‌های آبیاری با استفاده از پمپ‌ها می‌شوند. تأسیسات آبیاری موجب افزایش بهره‌وری و بهبود کشاورزی در مناطق خشک‌وبیابانی‌می‌شوند.

o طرح‌های انتقال آب در شهرها: طرح‌های انتقال آب در شهرها نقش بسیار مهمی در تأمین آب شرب جمعیت شهری دارند. این طرح‌ها شامل ساخت تأسیسات تصفیه آب، شبکه آبیاری و تأسیسات ذخیره آب می‌باشند. نمونه‌هایی از طرح‌های انتقال آب در شهرها شامل طرح تأمین آب شرب شهری تهران و طرح توسعه زیرساخت‌های آب در شهر نیویورک‌هستند.

طرح‌های انتقال آب با تأمین منابع آب در مناطقی که با کمبود آب مواجه هستند، بهبود شرایط زندگی افراد و توسعه اقتصادی، کمک می‌کنند. در این مطلب، چند نمونه از طرح‌های انتقال آب از جمله سدها، کانال‌های آب، تأسیسات آبیاری و طرح‌های انتقال آب در شهرها مورد بررسی قرار گرفت. امیدواریم که این اطلاعات به شما کمک کند تا درک بهتری از طرح‌های انتقال آب و منابع مرتبط با آنهاداشته‌باشید.

احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها: اهمیت و روش‌ها

طور کلی، احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها مراحلی را شامل می‌شود که به منظور بهبود شرایط محیطی و اکوسیستم آبی در این مناطق انجام می‌شود. تالاب‌ها و دریاچه‌ها به عنوان یکی از مهمترین اکوسیستم‌های آبی در جهان، نقش بسیار مهمی در حفظ تنوع زیستی و تعادل طبیعی دارند. با این حال، به دلیل تغییرات اقتصادی، اجتماعی و آب و هوایی، بسیاری از این مناطق با مشکلاتی مانند کاهش سطح آب، آلودگی و از بین رفتن زیستگاه های طبیعی روبرو هستند. بنابراین، احیای تالاب‌ها

و دریاچه‌ها یک اقدام ضروری برای حفظ این منابع طبیعی است.

اهمیت احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها

- حفظ تنوع زیستی: تالاب‌ها و دریاچه‌ها محیط زندگی بسیاری از گونه‌های حیوانی و گیاهی هستند که در سایر مناطق به راحتی یافت نمی‌شوند. احیای این مناطق به حفظ تنوع زیستی و انتقال گونه‌ها به دیگر مناطق کمک می‌کند.
- تصفیه آب: تالاب‌ها و دریاچه‌ها عملکرد تصفیه طبیعی آب را دارند و به تصفیه آب از آلودگی‌ها و مواد آلی کمک می‌کنند.
- آبیاری و تامین آب: احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها می‌تواند منابع آبی برای آبیاری کشاورزی و تامین آب برای مصرف عمومی فراهم کند.

روش‌های احیاء تالاب‌ها و دریاچه‌ها

- مدیریت آب: کنترل منابع آبی، اصلاح سیستم‌های آبیاری و کاهش تبخیر از تالاب‌ها و دریاچه‌ها می‌تواند به حفظ منابع آبی و احیای این مناطق کمک کند.
- کنترل آلودگی: کاهش آلودگی آب و خاک از طریق استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، مدیریت منابع زباله و کنترل آلودگی صنعتی می‌تواند در احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها مؤثر باشد.
- حفظ منابع طبیعی: حفظ و احیای منابع طبیعی مانند جنگل‌ها، مراتع و باغات در اطراف تالاب‌ها و دریاچه‌ها می‌تواند به حفظ این مناطق و اکوسیستم آنها کمک کند.

احیای تالاب‌ها و دریاچه‌ها اهمیت بسیاری در حفظ تنوع زیستی و تعادل طبیعی دارد. با اجرای مناسب روش‌های احیا، می‌توان به بهبود شرایط محیطی و اکوسیستم آبی در این مناطق کمک کرد. تلاش برای حفظ این منابع طبیعی نه تنها به ما کمک می‌کند تا از خدمات آنها بهره ببریم، بلکه به نفع نسل‌های آینده نیز است.

- منابع:

. Ramsar, Iran. (2019). Convention on Wetlands. [Online]. Available at: https://www.ramsar.org/

2. United Nations Environment Programme. (2018). Wetlands and Water. [Online]. Available at: https://www.unenvironment.org/explore-topics/water/what-we-do/wetlands

3. World Wildlife Fund. (2019). Wetlands. [Online]. Available at: https://www.worldwildlife.org/habitats/wetlands

4. National Geographic. (2019). Wetland. [Online]. Available at: https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/wetland/

5. "Ecological Restoration of Lakes, Streams, and Wetlands" نوشته J. Baird Callicott و Eric M. Higgs

6. "Lake Restoration Handbook: A New Zealand Perspective" نوشته I. G. Jowett و E. A. Macan

7. "Wetland Restoration: A Handbook for New Zealand Freshwater Systems" نوشته Joy B. Ward و Brian J. Sorrell

8. "Restoration of Lakes, Streams, Floodplains, and Bogs in Europe: Principles and Case Studies" نوشته Stephen M. Maberly و David G. George

9. "Wetland Restoration and Construction: A Technical Guide" نوشته Kate Heppell و John G. Alder

زهرا ابوالحسینی
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

انتقال آب بین حوضه‌ای، فرصت یا شکست؟

مقدمه

انتقال آب از حوضه‌های پر آب همواره به عنوان یکی از راه‌حل‌های رایج برای حل مشکل کمبود آب در یک منطقه مورد توجه بوده و برای مصارف کشاورزی، شهری و صنعتی، تولید نیرو، کنترل جریان آب‌ها و پیشگیری از بروز سیل صورت می گیرد. توزیع نامتعادل و توزیع مکانی نابرابر منابع آب قابل استفاده در جهان و افزایش روز افزون جمعیت در جهان، قابلیت دسترسی به آب مورد نیاز برای مصارف مختلف بشر را کاهش داده است. برای مثال حدود ۶۰ درصد جمعیت جهان در قاره آسیا متمرکز شده است و این در حالی است که تنها ۳۵ درصد از منابع آب شیرین در اختیار این قاره است و برعکس آن، در حوضه رودخانه آمازون تنها ۴/۰ درصد از جمعیت جهان ساکن هستند، در حالی که ۱۳درصد از ذخایر آب جهان را به خود اختصاص داده است.

شروعی بر انتقال بین حوضه‌ای آب

افزایش تقاضای آب نسبت به عرضه آن، باعث شده که بر اساس آن در قرن بیستم پروژه‌های بزرگ زیربنایی آب در نقاط مختلف جهان برای تامین خواسته‌های رو به رشد انسانی و با هدف تامین نیازهای آبی گسترش پیدا کند. افزایش چندین برابری برداشت از منابع آب موجب شده که پروژه‌های مختلف انتقال آب بین حوضه‌ای به منظور جبران کسری آب در مناطق مختلف جهان صورت بگیرد و کمبود آب در حوضه دریافت کننده آب، دلیل اولیه و اساسی برای شروع اجرای پروژه‌های انتقال آب بین حوضه‌ای بوده است.

انتقال آب بین حوضه‌ای را می‌توان فرآیند برداشت فیزیکی منابع آب در طول سال از طریق روش‌هایی مانند حفر تونل، کانال و یا لوله تعریف کرد. این فرآیند انتقال با هدف جا به جایی آب از نواحی با توان هیدرولوژیکی خوب، که حوضه مبدا نامیده می‌شوند، به سایر نواحی با کمبود آب یا حوضه مقصد انجام می گیرد و پاسخی به مسئله توزیع جمعیت انسانی و بهبود کیفیت زندگی است.

تعریف دیگری نیز برای مفهوم انتقال بین حوضه‌ای وجود دارد که بر اساس رویکرد بازاری و قوانین آب در برخی از ایالات آمریکا می‌باشد و به صورت تغییر موقت یا بلند مدت محل انحراف، مکان مصرف و یا نوع مصرف به منظور انتقال آب و یا مبادله آن و یا حقابه‌ها تعریف می‌گردد.

در واقع در این شرایط، آب یک منطقه که تقاضای زیادی برای آن وجود ندارد برای استفاده به حوضه دیگر انتقال داده می‌شود.

مثال بارز این موضوع شهرهای غربی پر جمعیت ایالات متحده آمریکا است که آب را از کشاورزان محلی شمال کالیفرنیا خریداری کرده تا بتوانند نیازهای در حال گسترش خود را در جنوب کالیفرنیا تأمین کنند. این موضوع موجب شده تا زمین‌های آبی شمال کالیفرنیا به مرور

خشک و استفاده ناپذیر شوند. همواره شهروندان ساکن در حوضه مبدأ در مقابل چنین طرح‌هایی مقاومت می‌کنند زیرا تاثیرهای اقتصادی و زیست محیطی طرح‌های انتقال آب در حوضه مبدأ اجتناب ناپذیر است. در ایالات متحده، اقدام‌های قانونی متعددی به منظور کاهش تأثیر وارده بر این مناطق، بدون آنکه طرح‌های انتقال متوقف شوند صورت گرفته است. این اقدامات سعی در کاهش اثرات ممکن در حوضه مبدأ دارند.

پروژه‌های انتقال آب در ایران

میزان متوسط بارندگی در کشور نشان دهنده این است که حدود ۷۰ درصد نزولات جوی در بخش‌های غربی کشور می‌بارد و این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد جمعیت کشور در مناطق شرقی و مرکزی کشور مستقر هستند. توزیع ناهمگن زمانی و مکانی بارش و رواناب در کشور موجب شده است تا حوضه‌های آبخیز مختلف از لحاظ شرایط منابع آب، وضعیت‌های متفاوتی داشته باشند. به همین دلیل طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای از قدیم مورد توجه بهره برداران آب بوده است. نخستین بار در دوران حکومت شاه عباس صفوی و در سال ۱۱۲ هجری شمسی، بحث انتقال آب کارون به زاینده رود مطرح شد. هرچند که طرح اندکی جلو رفت و گردنه کوهرنگ به چلگرد نیز شکافته شد، لیکن با مرگ شاه عباس این طرح ناتمام باقی ماند. در نهایت این طرح در سال ۱۳۳۷ هجری شمسی با نام طرح کوهرنگ ۱ به بهره‌برداری رسید که در حال حاضر نیز فعال بوده و اگرچه یکی از جاذبه‌های گردشگری چلگرد (مرکز شهرستان کوهرنگ) می باشد اما مخالفان جدی محیط زیستی دارد. در ادامه ی این روند پروژه‌های بسیاری برای انتقال آب بین حوضه‌های مختلف ایران انجام شد که عمده ترین آنها شامل انتقال آب از سرچشمه‌های کارون و دز و کرخه به استان‌های مرکزی شامل اصفهان، یزد، قم، کاشان، کرمان و ... است.

عمده‌ی انتقال آبها از استان چهار محال و بختیاری به سمت استان‌های مرکزی بوده است که غالبا با توجیه برای مصرف شرب اما در عمل برای مصارف کشاورزی و صنعت انتقال یافته است و متاسفانه کماکان پروژه‌های در حال اجرای متعددی نیز وجود دارد...

اثرات انتقال آب

با آنکه در کوتاه مدت این ابتکار ممکن است مشکل کم آبی در منطقه مورد نظر را حل کند، اما این طرح‌ها راه‌حلِ پایدار نبوده و می‌توانند آثار نامطلوب محیط زیستی و مشکلات اجتماعی و اقتصادی در پی داشته باشند. به همین دلیل این طرح‌ها در سال‌های اخیر با بروز مشکل دگرگونی اقلیمی، از بعد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی مورد انتقاد واقع شده‌اند.

اثرات اجتماعی و اقتصادی

سود حاصل از طرح‌های انتقال آب باید به طور مساوی بین حوضه مبدأ و مقصد تقسیم شود.

به طور کلی بررسی‌های مربوط به اثرات اقتصادی طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای به ۴ دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

دسته نخست، بررسی‌هایی هستند که سود خالص طرح‌های انتقال آب را در حوضه مقصد ارزیابی می‌کنند.

دسته دوم، اثرات اقتصادی غیرمستقیم تغییر در مقدار استفاده از آب در حوضه مقصد را نیز در نظر می‌گیرند.

دسته سوم، منافع خالص خارجی را در حوضه مبدأ می‌سنجند.

و در نهایت دسته چهارم، بررسی‌های بیانگر منافع مستقیم و غیرمستقیم طرح‌های انتقال آب در حوضه مبدأ و مقصد هستند.

انتقال آب به لحاظ اقتصادی هنگامی توجیه‌پذیر است که منافع اقتصادی بهره‌برداری از آب در حوضه پذیرنده بیشتر از حوضه فرستنده باشد. با این حال هزینه‌های اجتماعی نیز در انتقال آب، باید ارزیابی شوند. هزینه‌های اجتماعی انتقال آب هزینه‌هایی هستند که مصرف آب توسط یک شخص برای دیگران به بار میاورد؛ مانند هزینه‌های مصرف آب کشاورزی برای استفاده‌کنندگان شهری یا هزینه‌هایی که بر

نسل‌های آینده تحمیل می‌شود. یکی از مهمترین این هزینه‌ها، اجبار ساکنان یک منطقه به جابجایی و تغییر در سکونتگاه‌ها به دلیل انتقال آب، به ویژه سدسازی است. اجبار ساکنان به جابجایی، فشارهای اجتماعی و اقتصادی سنگینی بر این افراد و سبک زندگی آنان تحمیل می‌کند که هزینه‌های آن، معمولا محاسبه نمی‌شوند.

اثرات زیست محیطی

ارزیابی زیست محیطی، فرآیند تحلیل، تشخیص، پیشبینی و سنجش اثرات محتمل زیستی، اجتماعی و بهداشتی اجزای یک طرح انتقال آب است. هر یک از اجزای یک طرح انتقال آب شامل سدها، شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تأسیسات برقابی باید بررسی شوند. احداث سدهای بزرگ موجب تغییرات بازگشت ناپذیر زیست محیطی در مقیاس‌های جغرافیایی وسیع می گردد. تاثیرات یک سد از محل احداث آن شروع شده و تا فاصله طولانی از پایین دست آن ادامه دارد.

در واقع مهمترین تأثیر سدهای بزرگ، تغییر در رژیم جریان پایین دست است. این موضوع موجب تأثیر مستقیم بر انسان، خاک، رویش گیاهان، حیات وحش و ماهیگیری پایین دست می‌شود.

احداث شبکه‌های آبیاری و زهکشی نیز به طور معمول جزء اهداف یک طرح انتقال آب است. با این وجود بیشتر طرح‌های آبیاری و زهکشی، روی منطقه تأثیرات منفی احتمالی خواهند گذاشت. این تغییرات شامل غرقاب شدن و شوری زمین‌ها، فرسایش، آلودگی در اثر کودهای شیمیایی و کاهش کیفیت آب است. تأثیرات تأسیسات برقابی عبارتند از آلودگی آب و هوا در فرآیند ساخت، فرسایش خاک و نابود شدن زندگی گیاهی.

معایب و مشکلات طرح‌های انتقال آب

محققان زیادی به بررسی معایب و اثرات این طرح‌ها در نقاط مختلف جهان پرداختند. طبق بررسی‌ها در ایران در کوتاه مدت ممکن است مشکلات زیادی وجود نداشته باشد اما در دراز مدت باعث تخریب و آشفتگی بیولوژیکی و هیدرولوژیکی در هر دو حوضه مبدا و مقصد خواهد شد. همچنین ناپایداری‌های سیاسی و اکولوژیکی و مناقشات اجتماعی از جمله مسائلی است که پیش از انجام هر پروژه بایستی آن‌ها را در نظر گرفت.

ایران، در حال استفاده از پس‌اندازها

بابک مومنی، عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور مازندران، به نقل از ایسنا، در یک گفت و گوی زنده اینستاگرامی با توصیفی از شرایط آبی کشور، صحبت‌های خود را اینگونه آغاز کرد: اگر کشوری بیش از ۴۰ درصد از پتانسیل منابع آبی خود را استفاده کند، عملا از شرایط نرمال عبور کرده؛ به وضعیت چالش رسیده است و هنگامی که به ۶۰ درصد برسد، عملا وارد بحران مصرف شده است. حال در مورد کشور ما، ایران، که بیش از ۸۷ درصد از انواع منابع آبی را برداشت می‌کند، مشخصا به وضعیت فاجعه باری به لحاظ مدیریت منابع آب رسیده‌ایم.

آب را به چشم یک کالای اقتصادی نگاه نمی کنیم!

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور مازندران یادآورشد: مثل همه کشورهایی با اقلیم مشابه ما، ارزش امنیتی آب به کشور ما هم تحمیل می‌شود؛ در حالیکه هنوز به آن به عنوان یک کالای اقتصادی هم نگاه نمی کنیم. حاصل این فاصله فرهنگی و نگرش مدیریتی دور از واقعیت می شود خوزستان امروز و مازندران فردا! دریاچه ارومیه! هیرمند و زاینده رود و بختگان و...

بیش از ۹۰ درصد پروژه انتقال آب بین حوضه‌ای در دنیا دچار شکست شده است

وی با اشاره به اینکه بیش از ۹۰درصد پروژه انتقال آب بین حوضه‌ای در دنیا دچار شکست شده است، افزود: سوال اینجاست که آیا این پروژه ها واقعا به دلیل دغدغه استحصال مقدار آب مدنظر طرح احداث شده است؟ چرا که بسیاری از مواقع، راهکارهای به مراتب ساده‌تری با یک سوم هزینه ساخت این سدها برای تامین همان مقدار آب می‌توان تعریف کرد.

مومنی خاطرنشان کرد: درسال ۱۳۵۰ مطالعات سدی بر روی سرشاخه لار صورت می‌گیرد که بعدا به سد لار موسوم می‌شود و در سال ۱۳۵۳ شرکت ایتالیایی عملیات اجرایی را آغاز می‌کند و در نهایت سال ۱۳۵۹ این سد آبگیری می‌شود و بر اساس برنامه‌ریزی اولیه قرار بود که این سد بتواند ۹۶۰ میلیون مکعب آب را برای مصارف برق آبی، کشاورزی و شرب تنظیم کند.

وی با بیان اینکه معمولا حجم ذخیره از حجم تنظیم شده کمتر است، افزود: قرار بود که اگر سد بتواند ۶۵۰ تا ۷۰۰ میلیون مکعب ذخیره داشته باشد باید نصف برای تامین آب شرب تهران و نصف دیگر برای کشاورزی دشت هراز اختصاص پیدا کند، که متاسفانه در ادامه حق کشاورزی مازندران فراموش شد و یا گفته شد حال که امکان ذخیره سازی آب در حد مورد نظر را نداریم، با احداث سدی در منگل از چشمه های جوشیده از لار در پایین دست و مابقی آب هراز، نیاز کشاورزی دشت تامین شود.

مومنی افزود: آن مقطع قرار بود تامین‌کننده عمده آب کلان شهر تهران باشد اما با چالشی مواجه شدند، در نتیجه چند سد دیگر در دستور کار قرار گرفت و در حال حاضر پنج سد امیرکبیر، لتیان، طالقان، ماملو و لار منابع آبی تهران را تامین می‌کند و بنابر اظهارات رسانه‌ها، این کفایت آبی تا جایی است که سرانه مصرف هر نفر در تهران، ۳۰۰ لیتر در هر شبانه روز است.

مریم احمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست
دانشگاه شیراز

تالاب هامون، قلب تپنده سیستان، در حال مرگ

مقدمه

تالاب بین المللی هامون یکی از مهم ترین تالاب های دنیا و بزرگترین دریاچه آب شیرین فلات ایران است که در شرق کشور، در منطقه سیستان واقع شده است. به دلیل خشکسالی های پیاپی و قطع آب رود هیرمند توسط دولت افغانستان، آب این تالاب خشک شده و مشکلات زیادی را برای محیط زیست و اقتصاد منطقه بوجود آورده است. در این مقاله، به معرفی منطقه و تالاب هامون و ویژگی های فیزیک و شیمیایی آن، گونه های جانوری و گیاهی، اهمیت این تالاب و دلایل خشکسالی های شدید و متناوب و تاثیرات این خشکسالی ها بر تالاب هامون، پرداخته شده است.

موقعیت جغرافیایی تالاب

مجموعه تالاب های بین المللی هامون، بزرگترین پهنه‌ی آب شیرین فلات ایران است. این مجموعه از سه ناحیه ی هامون هلمند (هامون هیرمند) در جنوب غربی، هامون پوزک در شمال شرقی و هامون صابری در شمال غربی سیستان(زابل) تشکیل شده است که از این میان ناحیه ی هامون هلمند در ایران قرار دارد و نواحی صابری و پوزک بین دو کشور ایران و افغانستان مشترک است. ناحیه ی هلمند در حال حاضر توسط سازمان حفاظت محیط زیست به پناهگاه حیات وحش ارتقا یافته است (ذوالفقاری، دلسوز، رجایی،۱۳۹۴). این تالاب از شمال به کشور افغانستان، از شرق به بخش میانکنگی، از جنوب به دو بخش پشت آب و شیب آب و از غرب به دشت ماورای رودخانه ی شیله محدود شده است (خندان بارانی، حیدری سالخورده، سنچولی، ۱۳۹۵). این تالاب در سال ۱۹۷۵ در فهرست کنوانسیون رامسر قرار گرفته است (ملکیان، ۱۳۸۷).

ویژگی های فیزیکی تالاب (وسعت، عمق، منابع تامین آب تالاب)

متوسط بارندگی در این منطقه، کمتر از ۵۰ میلی متر و اقلیم منطقه به روش دومارتن، فراخشک است. هامون هلمند حدود ۴۷۰ متر از سطح دریا فاصله دارد، عمق متوسط در زمان پر آبی، یک متر، در شرایط میان آبی، نیم متر و در شرایط کم آبی، صفر تعیین شده است (ذوالفقاری، داسوز، رجایی، ۱۳۹۴)

مساحت هریک از هامون ها به آب ورودی

هیرمند و سایر رودخانه های فصلی بستگی دارد (ملکیان، ۱۳۸۷). میزان کل مساحت تالاب های هامون (پوزاک ، هیرمند و صابری) در سالهای شیرین (سالهای کاملاً مرطوب) از ۲۰۰۰۰۰ به ۵۷۰،۰۰۰ هکتار در نوسان است اما در سالهای خشک تقریباً به صفر می رسد. (Behrouzi-rad, ۲۰۰۹) وسعت دریاچه هامون در مواقع پرآبی حدود ۴۸۰۰ کیلومتر مربع برآورد شده است (خندان بارانی، حیدری سالخورده، سنچولی، ۱۳۹۵).

مجموعه تالاب های هامون، توسط رودخانه هلمند (هیرمند) تغذیه می شوند (ذوالفقاری، داسوز، رجایی، ۱۳۹۴). رودخانه‌ی هیرمند از کوه های هندوکش و ارتفاعات بابا یغما در ۴۰ کیلومتری غرب کابل، در افغانستان سرچشمه میگیرد و پس از طی مسافت ۱۰۵۰ کیلومتر وارد خاک ایران می شود (آهنگر، ۱۳۸۷). از آن جا که حیات هامون به رودخانه هلمند و انشعابات فرعی آن وابسته است، آبگیری آن منوط به نوسانات طبیعی یا مصنوعی مانند احداث کانال رودخانه هلمند است و آبگیری سد های افغانستان تاثیر زیادی در کاهش آبگیری تالاب داشته است (ذوالفقاری، داسوز، رجایی، ۱۳۹۴).

کاهش میزان بارندگی در سال¬های اخیر و توقف جریان آب در رودخانه هیرمند باعث خشکی دریاچه هامون شده که پیامد های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی زیادی در منطقه داشته است. یکی از علل پیدایش بحران، اجرا نشدن تعهدات و قرارداد امضا شده بین ایران و افغانستان مبنی بر انتقال ۲۶ مترمکعب در ثانیه آب از طریق هیرمند به سیستان است که در چند سال گذشته با ادامه خشکسالی در منطقه به این تعهد عمل نشده است. در جواب اعتراضات دولت ایران همواره اعلام شده است که دولت افغانستان نیز با بحران کم آبی مواجه است (ملکیان، ۱۳۸۷).

ویژگی‌های شیمیایی تالاب

آلودگی سرب در ماهیان، آب و رسوبات تالاب هامون صابری و هیرمند وجود دارد. ورود فاضلاب شهری، استفاده از فاضلاب برای کشاورزی و نشت آن، زهاب معادن، و مصرف آفت کش‌ها از عوامل آلودگی تالاب به سرب می باشند. اصولا حوضه‌های آبخیز که آب تالاب ها از آنها وارد می شود و همچنین محیط پیرامون تالاب، فاقد صنایع بزرگ مرتبط با سرب هستند. به نظر می رسد اهمیت دو منبع آلودگی تالاب بیشتر باشد. منبع اول آلودگی سرب ناشی از مصرف آفت کش ها در کشاورزی است. منبع دوم حجم بالای مصرف مهمات در منطقه و در نهایت باقی ماندن آن ها در محیط است که به مرور زمان به اکوسیستم های آبی راه پیدا می‌کند. غلظت سرب در گونه های مورد مطالعه ی تالاب هامون، شامل آمور، فیتوفاگ و کپور معمولی کمتر از مقادیر سطح اثر یا سطح تعیین شده توسط سازمان های مربوطه است ولی غلظت گونه‌های شیزوسیپریس و سفیدک بالاتر از حد TAL قرار دارند. این عنصر برای تمامی موجودات اعم از میکرواورگانیسم ها، گیاهان، جانوران و انسان مخاطره آمیز است همچنین تجمع فلزات سنگین باعث آسیب‌های اکولوژیکی می‌شوند. (ذوالفقاری، دلسوز، ۱۳۹۴).

اهمیت و ارزش تالاب هامون

تالاب هامون نقش مهمی در زندگی مردم سیستان داشته و کالاها و خدمات زیست محیطی زیادی را فراهم می کند که از این میان می توان به صید ماهی، پرنده، صنایع دستی، تنظیم درجه حرارت و تفرج و گردشگری و کاهش خشکی هوا اشاره نمود. این تالاب همچنین تنها زیستگاه پرندگان مهاجر در منطقه شرقی کشور محسوب می شود که سالیانه هزاران پرنده مهاجر را به خود جلب می کند و از نظر حفظ تنوع زیستی جهانی حائز اهمیت است (ملکیان، ۱۳۸۷).

ارزشهای زیست محیطی و اکولوژیک این تالاب را می تو ان از چندین منظر مورد بررسی قرار داد اولین جنبه این ارزش‌ها اهمیت تنوع زیستی این تالاب در سطح ملی و بین المللی است. تالاب هامون به علت قرارگرفتن در مرکز مناطق بیابانی و نیمه بیابانی کشورهای ایران و افغانستان درحقیقت تنها مأمن زیست پرندگان مهاجر در شرق کشور محسوب می شود . این تنوع کم‌نظیر از جنبه‌های ملی و بین المللی در خور توجه بوده و سازمان بین المللی پرندگان این تالاب را

زیستگاه با اهمیت پرندگان (IBM) معرفی کرده است (ملکیان، ۱۳۸۷).

همچنین از مهمترین فواید و ارزش های تالاب هامون که باعث پررنگ شدن نقش و اهمیت حیاتی آن شده است می توان به تامین آب برای مصارف کشاورزی و دامداری ، حفظ و نگهداری رسوبات و تثبیت خاک بمنظور جلوگیری از فرسایش بادی، جلوگیری از نفوذ آب شور به سطح خاک ، تامین علوفه دام ، پناهگاه حیات وحش ، پژوهش و آموزش ، تفرج و توریسم و تعدیل آب و هوای منطقه، اشاره نمود(جلیلوند، جلیلوند، ۱۳۸۹).

گونه های گیاهی و جانوری و آبزیان تالاب هامون

پرندگان

وجود دریاچه آب شیرین، زمین های باتلاقی، پخش آب حاصل از طغیان رودخانه‌ها و نیزارها، تولید جلبکها، حشرات و ماهیان در مواقع پرآبی، همگی باعث شده است تا این منطقه مأوای صدها هزار پرنده مهاجر شود که از این میان می توان به پلیکان ها، حواصیل ها، غازها، قوها، اردک ها و پرندگان کنار آبچر اشاره کرد (ملکیان، ۱۳۸۷).

طی سالهای متمادی صدها هزار پرنده مهاجر نیمی از سال را در این تالاب سپر ی می کرده اند که از این میان می توان به گونه های با ارزش درنا، پلیکان خاکستری، عقاب دریایی دم سفید، سنقر تالابی، عقاب تالابی، دلیجه، سارگپه پا بلند، سارگپه معمولی، شاهین و ... اشاره نمود. (اکبری نوده، سارانی، سلحشور، ۱۳۹۵)

سرشماری های انجام شده در منطقه نشان می دهد که تعداد پرندگان مهاجر تالاب بین صفر در سال های بسیار خشک و بیش از ۷۰۰۰۰۰ در سالهای پرآبی (مانند ۱۹۷۲-۱۹۷۳) متغیر است. تاکنون بیش از ۱۸۳ گونه پرنده در دریاچه هامون مشاهده شده است که به ۵۱ خانواده از پرندگان تعلق داشته است و تنوع کم نظیر پرندگان در این منطقه را نشان می دهد (ملکیان، ۱۳۸۷).

جمعیت زمستانی پرندگان آبزی در این منطقه، از ۶۰۰۰۰۰ نفر به صفر متفاوت است. تحت شرایط پرآبی در سالهای ۱۹۷۲، ۱۹۷۵ ، ۱۹۸۱ ، ۱۹۸۳ و ۱۹۹۴، ۴۳ گونه پرنده محافظت شده ایرانی (هم خشکی و هم آبزی) و سه گونه تهدید جهانی (Oxyura leucocephala ، Pelecanus crispus و Aythya nyroca) در تالاب های هامون (اواسط زمستان) مشاهده شد (سرشماری Waterbird ، اسکات ۱۹۷۲ ، ۱۹۷۵ ، ۲۰۰۴-۱۹۸۱ DOE).

تعداد گونه های پرندگان در مجموعه تالاب هامون طی یک دوره سه دهه کاهش یافته که به طور مستقیم با میزان آب مجموعه مرتبط است. از میان ۷۷ گونه پرندگان آبزی زمستانی ، تنها ۱۸ مورد در سال ۲۰۰۷ مشاهده شده است. در سالهای خشک ، داده ها ۸۷٪ کاهش را نشان می دهند. تنها ۴۳ مورد از ۱۸۱ گونه ذکر شده به طور کلی در سال ۲۰۰۷ مشاهده شد، که نشان دهنده کاهش ۷۵٪ است.
(Behrouzi-rad, **2009**)

جمعیت کلی پرندگان به این بستگی دارد که آیا مجموعه هامون پر از آب است و تا چه مدت آب به اندازه کافی عمیق باقی می ماند. به عنوان مثال، نتیجه اردک ها این است که تغییرات فصلی و سال به سال در سطح آب نه تنها بر تعداد زمستان بلکه دامنه گونه های موجود نیز تأثیر می گذارد.
(Behrouzi-rad, **2009**)

با کم شدن آب در طولانی مدت ، کاهش جمعیت و تنوع گونه های پرندگان آبزی سرعت می یابد ، به ویژه گونه های در معرض خطر مانند
Aythya nyroca و Oxyura leucocephala ، crispus . (Behrouzi-rad, 2009)

هامون در سالهای مرطوب حدود ۵۰۰۰۰۰-۶۰۰،۰۰۰ پرندگان آبزی را پشتیبانی می کند (بهروزی - راد ۱۹۸۴ ، اسکات ۱۹۹۵). با این حال ، در سالهایی که تالاب ها خشک می شوند ، این تعداد مانند سال ۲۰۰۷ به صفر می رسد . (Behrouzi-rad, ۲۰۰۹)

در اراضی دشتی پیرامون تالاب، پرندگان شکاری از خانواده عقابها (Accipitridae)، شاهین ها (Falconidae)، جغد ها (Tytonidae) و انواع لاشخور ها (از جنسهایAegypius وGyps)

زیست می کنند که برخی از این گونه ها در سطح جهانی تهدید شده اند. (ملکیان، ۱۳۸۷)

تالاب های هامون پوزک، هامون صابری و هیلمند از مهم ترین تالاب های بین المللی استان سیستان و بلوچستان به شمار می روند. از نظر گونه های پرندگان در خطر تهدید، حداکثر ۳۲ درصد تالاب های بین المللی ایران دارای بیش از ۳ گونه پرنده در خطر تهدید هستند که تالاب هامون پوزک نیز جزو آنهاست و تالاب هامون صابری و هیلمند دارای ۳ گونه پرنده در خطر تهدید با جمعیت کم هستند. از نظر گونه های پرندگان در خطر تهدید جهانی حداکثر ۲۷ درصد تالاب های بین المللی ایران بین ۳ تا ۵ گونه پرنده در خطر تهدید جهانی دارند که تالاب هامون پوزک نیز جزو آنهاست و تالاب هامون صابری و هیلمند دارای ۳ گونه پرنده در خطر تهدید جهانی هستند. از نظر جمعیت کل پرندگان، ۵۰ درصد تالاب های بین المللی ایران دارای بیش از ۱۰۰۰۰۰ پرنده هستند که تالاب هامون پوزک نیز جزو آنهاست و تالاب های هامون صابری و هیلمند بین ۲۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ پرنده دارند. از نظر ۱ درصد جمعیت های نسل آور پرندگان ، حداکثر ۲۷ درصد تالاب های بین المللی ایران بیش از ۵ گونه پرنده زادآور دارند که تالاب های هامون جزو آن¬ها قرار ندارند. از نظر تنوع پرندگان حداکثر ۵۹ درصد تالاب های بین المللی ایران دارای بیش از ۲۰ گونه پرنده آبزی اند که تالاب هامون پوزک نیز جزو آنهاست. در حالیکه تالاب های هامون صابری و هیلمند بین ۵ تا ۱۰ گونه پرنده آبزی دارند. حداکثر در ۴۱ درصد تالاب های بین المللی ایران بهره برداری بی رویه از پرندگان صورت نمی گیرد که برعکس در تالاب های بین المللی هامون پوزک، صابری و هیلمند بهره برداری بی رویه از پرندگان از شدت بیشتری برخوردار است. در حداکثر ۴۵ درصد تالاب های بین المللی ایران برداشت پرندگان صورت می گیرد که تالاب های هامون نیز جزو آنهایند. (امینی نسب، قهرمان پوری، ۱۳۸۷)

گیاهان

گونه های گیاهان آبزی تالاب هامون برای تداوم حیات بیولوژیک تالاب و همچنین از نظر اقتصادی در منطقه حایز اهمیت است. بر اساس مطالعات و تحقیق‌های انجام شده، تاکنون ۲۱ گونه گیاه آبزی در قالب ۱۰ خانواده در تالاب هامون شناسایی شده است که از میان آن¬ها را می توان نی (Phragmites communis)، لویی (Typha minima) (توتک در زبان محلی)، نی هندی (Arundo donax)، هزار نی (Butomus umbellatus) و جگن (Cyperus longus) را نام برد. گیاه نی یکی از گونه های مهم اقتصادی منطقه سیستان و مورد مصرف دام هاست. گیاهان آبزی از اجزای مهم زنده و پویای اکوسیستم تالاب هامون محسوب می شوند که تغییر در میزان فراوانی آن ها آثار مستقیمی در حیات تالاب بر جای می گذارد. وارد سازی ماهی آمور (Ctenopharyngodon idella) به این تالاب تاثیر بسیار شدیدی بر تولیدات گیاهی آن داشته است. این ماهی که گونه ای علفخوار می باشد در زمان بلوغ با تغذیه از گیاهان تالاب به ویژه نی عرصه را برای دامداران منطقه که برای چرای گاوهای خود به نیزارها وابسته اند، تنگ نموده است. نیزارهای منطقه همچنین محل استقرار و آشیانه سازی گونه های مختلف از پرندگان مهاجر است. این ماهی در سال ۱۹۸۸ و به دنبال آن در سال ۱۹۹۲به تعداد زیاد به تالاب وارد شد که پیامد های اکولوژیک و اقتصادی ناشی از آن منجر به تلاش در حذف بیولوژیک این ماهی شده است. (ملکیان، ۱۳۸۷)

محیط تالاب هامون زمینه بسیار مناسب و مساعدی را برای ایجاد و گسترش رویش های گیاهی در زمان پرآبی فراهم کرده است. درسال هایی که آب کافی وجود دارد آب در اراضی مسطح دشت سیستان پیشروی نموده و مراتع حاشیه دریاچه را آبیاری می نماید. پس از عقب نشینی آب، مراتع تا حدودی غنی و سرسبز باقی مانده که منبع اصلی تغذیه هزاران رأس دام می باشند. پوشش گیاهی مراتع اطراف

تالاب اغلب فقیر بوده و بدلیل شرایط طبیعی ویژه آب و هوا و خاک فقط گونه های هالوفیت و گزروفیت در این اراضی رشد می کنند. (ملکیان، ۱۳۸۷)

تیره Poaceae با تعداد ۱۰ گونه و ۷/۳۵ درصد به ترتیب بیشترین تنوع گونه ای و فراوانی را به خود اختصاص داده است. از بین گونه های معرفی شده ۱۰ گونه خاصیت داروئی، ۱۹ گونه خاصیت علوفه ای و ۱۱ گونه صرفا به منظور بیابان زدایی به کار می روند (آهنگر، ۱۳۸۷). پوشش گیاهی منطقه شامل پوشش ایرانی- تورانی مشتمل بر گیاهان خشکزی (گز، تاغ، پده، بید و ...) و آبزی (نی، جگن، لوئی، اویارسلام و ...) بوده است (اکبری نوده، سارانی، سلحشور، ۱۳۹۵). پوشش گیاهی طبیعی تالاب به دلیل اقلیم بیابانی از غنای چندانی برخوردار نیست. کل گونه های شناسایی شده حداکثر ۲۱ گونه بوده که در ۸ خانواده توزیع شده اند (شعبانی پور، بیدرنامنی، ۱۳۹۷).

مطالعه پوشش گیاهی تالاب بین المللی هامون نشان داده است که مراتع تالاب هامون به طور مداوم تحت تاثیر دوره های ترسالی و خشکسالی کشور افغانستان قرارمیگیرد. در ایام خشکسالی تمام مراتع بستر و حاشیه تالاب از بین می رود ولی زمانی که آب وارد تالاب گردد، محیط برای رشد گونه های گیاهی به خصوص نی (Phragmites australis) ، پنجه مرغی (Cynodon dactylon)، بونی (Aeluropus lagopoides)، چمن شور ساحلی (Aeluropus littoralis) و انواع گز (Tamarix sp) مناسب می گردد (جهان تیغ، ۱۳۹۳؛ ایران منش و همکاران، ۱۳۸۹؛ شفیعی و حسینی، ۱۳۹۱).

ماهی‌ها

این تالاب در شرایط سلامت خود پناهگاه بسیاری از گونه های نادر جانوری از جمله ۱۳ گونه ماهی میباشد. این ماهیان متعلق به ۴ خانواده Cyprinidae و Cobitidae هستند. از این تعداد ۳ گونه بومی بوده و ۳ تا ۱۰ گونه غیر بومی به حساب می آیند. این تالاب در زمان پر آبی حدود ۱۳ گونه ماهی را حمایت میکند (خندان بارانی، سالخوده، سنچولی، ۱۳۹۵).

برایان کد در سال ۱۹۹۸ میلادی (۱۳۷۶ هجری شمسی) تعداد گونه های ماهیان منطقه سیستان را بین ۸ تا ۱۱ گونه بیان نمود که ۷ تا ۸ گونه آنها از خانواده Cypri ni nae و بین ۱ تا ۳ گونه از خانواده Bal i tori dae بیان شده است. در نهایت آخرین بررسی توسط دکتر اصغر عبدلی انجام گرفته که در نهایت بین ۱۸ تا ۱۹ گونه ماهی را در منطقه سیستان گزارش نموده که کلیه ماهی های گزارش شده از منطقه به همراه مشاهدات عینی در جدول شماره ۱ آورده شده است (هاشم بارانی، حیدری سالخورده، سنچولی، ۱۳۹۵).

متأسفانه به جهت حوادث طبیعی و انسانی مثل خشکسالی های پیاپی و معرفی بدون مطالعه گونه های جدید، برخی از گونه های بومی و اقتصادی منطقه از جمله ماهی Schizothorax zarudnyi در معرض تهدید قرار گرفته اند؛ در زبان فارسی آن را هامون ماهی یا انجک می نامند و افراد محلی به آن ماهی سفید هامون، سفیدک و یا وطنی می گویند. این گونه در جهان فقط مختص حوضه سیستان است. تا پیش از دهه ۱۳۶۰ مهمترین منبع تأمین کننده پروتئین سفید مردم و درآمد صیادان منطقه محسوب می شده است و طبق اظهارات صیادان قدیمی وزن آن در گذشته به ۱۰ کیلوگرم می‌رسیده است و سالیانه حدود ۲۵۰ تن از این گونه از دریاچه استحصال می‌شده است (آهنگر، ۱۳۸۷).

عوامل تهدید آمیز بر تنوع گونه ای ماهیان در تالاب هامون ◆

بهره‌برداری های ناموزون از منابع آب موجود به همراه توسعه شدید اراضی زیر کشت و خشکسالی باعث کاهش شدید آب تالاب و خشکی آن شده است. این عوامل سبب بروز تغییرات اکولوژیکی و ایجاد معضلات اقتصادی، اجتماعی فراوانی برای منطقه گردیده است. به طوری که این تالاب کاملا خشک شده است و تمامی کارکردهای اقتصادی-اجتماعی و اکولوژیک

آن نیز همزمان از بین رفته است (هاشم بارانی، حیدری سالخورده، سنچولی، ۱۳۹۵).
اختلالات عمومی زیستگاهی در این ناحیه تحت تاثیر فعالیتهای انسانی نظیر توسعه غیر مجاز مناطق کشاورزی ،آلودگی تالاب تحت تاثیر فاضلابهای صنعتی کشاورزی و خانگی، ساخت جاده ها نیز پتانسیل تهدید جمعیت ماهیان را در این تالاب دارند (هاشم بارانی، حیدری سالخورده، سنچولی، ۱۳۹۵).
یکی دیگر از عوامل تهدید کننده تنوع ماهیان در این تالاب ورود و تکثیر ماهی آمور است که به معضلی برای این تالاب تبدیل گردید. جمعیت این گونه به علت شرایط مناسب تالاب به سرعت افزایش یافت و از آنجا که گونهای علفخوار بود با تغذیه از پوشش گیاهی و نیزارهای تالاب تمامی پوشش گیاهی تالاب را از بین برد و باعث شد تا میکروکلیمای منطقه به منطقه ای خشک تبدیل شود (هاشم بارانی، حیدری سالخورده، سنچولی، ۱۳۹۵).

عوامل تهدید کننده تالاب هامون

همچنین یکی دیگر از عوامل تهدید کننده تالاب هامون، خشکسالی های پی در پی است که از اثرات خشکسالی بر محیط زیست این تالاب می توان به تشدید پدیده بیابان زایی و فرسایش بادی، از بین رفتن گونه های مختلف گیاهی و مراتع دریاچه هامون، از بین رفتن گونه های مختلف آبزی و مهاجرت هزاران پرنده از منطقه، شور شدن خاک اشاره کرد (جلیلوند، جلیلوند، ۱۳۸۹).
از مهم ترین عوامل تهدید تالاب هامون، خشکسالی های پیاپی حاصل از خشکسالی های هیدرولوژیکی و نه هواشناسی میباشد. سهم عمده ای از بیابان زایی و تخریب درمنطقه مورد مطالعه به علت خشکسالی های هیدرولوژیکی و نه هواشناسی می باشد باتوجه به اینکه دریاچه هامون از رودخانه هیرمند که قسمت اعظم آن درکشور افغانستان واقع شده است تغذیه می شود احداث سد کجکی و ارغنداب به همراه بندهای متعدد درکشور افغانستان مانع ورود آب از رودخانه هیرمند به دریاچه و خشکی هیدرولوژیکی منطقه سیستان گردیده است (زارعی، زارعی، ۱۳۹۰). در حوضه آبریز هامون علاوه بر جنگ طولانی مدت داخلی در کشور افغانستان که موجب بروز آثار سوء در تالاب‌های آن حوضه شده است، اعمال مدیریت نامناسب منطقه‌ای از جمله تغییر مسیر، ایجاد تأسیسات جدید و وارد کردن گونه‌های غیربومی، زیان‌های قابل ملاحظه‌ای را به دنبال داشته است. البته نباید از نقش مدیریت نادرست منابع آب و مصرف ناصحیح آب در داخل کشور که خشکسالی هامون، ارومیه، بختگان و بسیاری تالاب های دیگر را در پی داشته است، غافل شد.

نتیجه‌گیری

تالاب هامون از گذشته تا کنون باعث بقای گیاهان و جانوران زیادی بوده است و به عنوان یک میراث منحصر به فرد در ایران و حتی جهان، شناخته میشود. متکی بودن حیات سیستان به رودخانه مرزی هیرمند که بین دو کشور ایران و افغانستان مشترک میباشد و متاسفانه بدلیل بی ثباتی حکومت در افغانستان، چندین دوره شاهد قطع آب هیرمند به ایران و ایجاد خشکسالی های شدید بوده ایم موجب آسیب های اجتماعی-سیاسی و اقتصادی فراوان، خشک شدن تالاب و از بین رفتن اکوسیستم پیرامون آن گردیده است. ۹۵ درصد از ۴۰۰ هزار قطعه انواع پرنده تالاب هامون، به خاطر بی آبی و خشکی این دریاچه برای همیشه زیستگاه خود را ترک کرده و یا برای همیشه نابود شده اند و دیگر به این تالاب باز نمی گردند. با توجه به این که تالاب بین المللی هامون در فهرست تالاب های آسیب دیده کنوانسیون رامسر ثبت شده است، برای حل بحران های آن و احیای ارزش های زیست محیطی و اقتصادی این تالاب، لازم است با دیپلماسی قوی و استفاده از علم روز، بتوان حق آبه منطقه را از افغانستان تامین نمود و همچنین از بهره برداری های بیش از حد در داخل جلوگیری تا دوباره شاهد رشد پوشش گیاهی و جانوری و زیبایی و طراوت این تالاب باشیم.

منابع

آهنگر، محسن؛ نقش و اهمیت تالاب هامون و اثرات خشکسالی های متناوب در سیستان؛ اولین همایش منطقه ای اکوسیستم های آبی داخلی ایران؛ سال ۱۳۸۷

امینی نسب، سید مهدی. قهرمان پوری، مریم؛ جایگاه تالاب های بین المللی هامون از نظر موقعیت پرندگان در میان تالاب هاب بین المللی ایران؛ اولین کنفرانس بین المللی بحران آب؛ سال ۱۳۸۷

ملکیان، منصوره؛ اهمیت زیست محیطی و اقتصادی تالاب هامون در منطقه سیستان؛ اولین کنفرانس بین المللی بحران آب؛ سال ۱۳۸۷

جلیلوند، رضا. جلیلوند، جلیله؛ ارزیابی مشکلات زیست محیطی تالاب هامون بر اثر خشکسالی و تأثیراتش بر اقتصاد منطقه سیستان؛ چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست؛ سال ۱۳۸۹

زارعی چقابلکی، زهرا. زارعی چقابلکی، ایرج؛ بررسی عوامل تهدید و تخریب تالاب هامون با تکیه بر فرسایش بادی؛ دومین همایش ملی مقابله با بیابان زایی و توسعه پایدار تالاب های کویری ایران؛ سال ۱۳۹۰

ذوالفقاری، قاسم. دلسوز، مهری؛ آلودگی سرب در تالاب هامون: تفاوت های بین گونه ای ماهیان و استاندارد ها و رهنمود ها برای انسان؛ فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۲۶، سال ۱۳۹۴

خندان بارانی, هاشم؛ محمدرضا حیدری سالخورده و نرجس سنچولی، ۱۳۹۵، بررسی اهمیت، تنوع و تهدیدات ماهیان تالاب بین المللی هامون، کنفرانس راهکارها و رهیافت های احیاء تالاب بین المللی هامون، زابل، دانشگاه زابل،

اکبری توده, محمدرضا؛ اشکان سارانی و حامد سلحشور، ۱۳۹۵، بررسی تالاب هامون و ارزیابی اثرات خطر پذیری آن در منطقه، کنفرانس راهکارها و رهیافت های احیاء تالاب بین المللی هامون، زابل، دانشگاه زابل

ذوالفقاری، قاسم. دلسوز، مهری. رجایی، سکینه؛ مطالعه آلودگی جیوه در آب، رسوبات و ماهیان تجاری تالاب بین المللی هامون، آب و فاضلاب؛ شماره ۵؛ سال ۱۳۹۵

بیدرنامنی، فاطمه. شعبانی پور، مهدی. ارزیابی تنوع گونه ای و الگوی پراکنش گونه های گیاهی غالب در تالاب بین المللی هامون؛ نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان؛ دانشگاه گنبد کاووس؛ شماره ۱۴؛ سال ۱۳۹۷

خبرگزاری ایسنا

Behrouzi-rad, Behrouz. (2009). Waterbird Populations during Dry and Wet Years in the Hamoun Wetlands Complex, Iran/Afghanistan Border.https://www.researchgate.net/publication/228756479

افتخارات

انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه شیراز

انجمن علمی علوم و مهندسی محیط زیست، از سال ۱۳۷۹ به منظور تقویت نشاط علمی و انجام فعالیت های جمعی خودجوش؛ در جهت بالندگی علمی دانشگاه و تحقق توسعه علمی و نهضت تولید علم؛ در بخش مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز فعالیت می نماید.

اهداف انجمن

۱. آموزش عمومی در جهت ارتقاء فرهنگ زیست محیطی با رویکرد بر دانش‌آموزان و فعالین اجتماعی

۲. مشاوره به سازمان‌ها و دانشگاه در راستای حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست

۳. تحقیق و مطالعه در بخش های منابع طبیعی و محیط زیست و ارائه راهکارهای جدید

۴. برگزاری کارگاه، وبینار، سمینار و نشست های علمی_تخصصی

۵. انتشار نشریه حاوی اخبار و معضلات روز زیست محیطی، مقالات علمی_پژوهشی

۶. ایجاد بستری مناسب جهت گسترش فعالیت های طبیعت گردی و بازدید های علمی

۷. انجام برنامه‌هایی در زمینه پاکسازی و حفاظت و ارتقای محیط زیست

افتخارات

- کسب رتبه دوم در بخش نشریات علمی تخصصی کشاورزی و دامپزشکی در چهاردهمین جشنواره بین المللی حرکت
- برگزیده نهایی نشریه برتر در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده نهایی انجمن علمی برتر در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده نهایی بخش ویژه در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده دانشگاهی محتوای دیجیتال در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده دانشگاهی مسابقه در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- استاد مشاور برگزیده در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- استاد مشاور برگزیده در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- دبیر برگزیده در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- انجمن علمی برگزیده هشتمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- استاد مشاور برگزیده هشتمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- دبیر برگزیده هشتمین جشنواره دانشگاهی حرکت

افتخارات

- نشریه شایسته تقدیر در گروه رقابتی کشاورزی و علوم دامی در هشتمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- نشریه شایسته تقدیر در گروه رقابتی کشاورزی و علوم دامی در نهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- کسب رتبه ی سوم در بخش نشریات علمی تخصصی کشاورزی و دامپزشکی در دومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- کسب رتبه اول در بخش نشریات علمی تخصصی کشاورزی، دامپزشکی و محیط زیست در بخش نشریات برگزیده یازدهمین جشنواره سراسری نشریات دانشجویی(تیتر ۱۱)
- کسب رتبه دوم در بخش نشریات علمی تخصصی کشاورزی و دامپزشکی در سومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- نشریه شایسته تقدیر در گروه رقابتی کشاورزی و علوم دامی در یازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- رتبه شایسته تقدیر ویژه و نشریه منتخب معاونت فرهنگی اجتماعی در سومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- رتبه اول بخش طرح در سومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- رتبه دوم گزارش بخش محیط زیست و توسعه پایدار در سومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- رتبه سوم بخش عکس در سومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- مصاحبه شایسته تقدیر بخش محیط زیست و توسعه پایدار در سومین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز
- برگزیده نهایی نشریه برتر و بخش ویژه و محتوای دیجیتال در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده نهایی انجمن علمی برتر، دبیر برگزیده، استاد مشاور برگزیده و برگزیده دانشگاهی مسابقه در دوازدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده نهایی در بخش نشریه، محتوای دیجیتال و بخش ویژه در سیزدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- برگزیده نهایی در بخش انجمن علمی، دبیر برگزیده، استاد مشاور برگزیده و برگزیده شایسته تقدیر در بخش مسابقه در سیزدهمین جشنواره دانشگاهی حرکت
- رتبه دوم نشریات برتر حوزه کشاورزی در چهارمین جشنواره دانشجویی دانشگاه شیراز
- رتبه دوم بخش ویژه مصاحبه حوزه محیط زیست و توسعه پایدار در چهارمین جشنواره نشریات دانشجویی دانشگاه شیراز

فراخوان مقاله و یادداشت
نشریه علمی دانشجویی آوای طبیعت
نشریه برگزیده در جشنواره نشریات دانشگاه شیراز و نشریات کشوری
صاحب امتیاز انجمن علمی علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه شیراز
1 NO POVERTY
2 ZERO HUNGER
3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
4 QUALITY EDUCATION
5 GENDER EQUALITY
6 CLEAN WATER AND SANITATION
7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE
10 REDUCED INEQUALITIES
11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION
13 CLIMATE ACTION
14 LIFE BELOW WATER
15 LIFE ON LAND
16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS
17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS
THE GLOBAL GOALS
For Sustainable Development
توسعه پایدار، موانع و چالش ها
نقش تغییرات اقلیمی، آموزش، اقتصاد، فناوری، حقوق بشر و بحران های اجتماعی و سیاسی بر توسعه پایدار
توسعه شهری و صنعتی
قوانین، بحران ها، سیاست گذاری ها و نقش دولت و مردم
معماری سبز
ساختمان های پایدار، اکوسیتی، پارک های شهری، انرژی های پاک و فناوری های نو
مدیریت پسماند
عدالت زیست محیطی و توسعه پایدار
M.ahmadi.shirazu@gmail.com
https://t.me/MarAMonde
مهلت ارسال آثار
۱۴ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳
دانشگاه شیراز
Shiraz University

۱۴۰۳

۱۴۴۵-۱۴۴۶
2024-2025

فروردین
رمضان / شوال / ۱۴۴۵
March / April / 2024

شنبه		۴	۱۱	۱۸	۲۵
یکشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
دوشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
سه شنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
چهارشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
پنجشنبه	۹	۱۶	۲۳	۳۰	
جمعه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	۳۱

۱ـ آغاز نوروز ۲ـ وفات حضرت خدیجه(س) / عید نوروز ۳ـ عید نوروز ۴ـ رادمرد ارتشت پیامبر ۷ـ والادت حضرت امام حسن مجتبی(ع) و روز کارمند و تکریم خبرین / روز صنعای نمایندی ۱۰ـ شب قدر ۱۱ـ ضربت خوردن حضرت امام علی(ع) / روز پدر الهدانه ۱۲ـ شب قدر / روز جمهوری اسلامی ایران ۱۳ـ شهادت حضرت امام علی(ع) / روز شجاعت ۱۴ـ شب قدر ۱۷ـ روز جهانی قدس ۱۸ـ روز سازمانی ۲۰ـ روز ملی فناوری هسته ای / شهادت سید مرتضی آوینی / روز هنر انقلاب اسلامی ۲۲ـ عید سعید فطر ۲۳ـ تعطیل به مناسبت عید سعید فطر ۲۵ـ روز بزرگداشت مطهر نیشابوری ۲۹ـ روز ارتش جمهوری اسلامی و نیروی زمینی.

روز جهانی آب

اردیبهشت
شوال / ذی‌القعده / ۱۴۴۵
April / May / 2024

شنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
یکشنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
دوشنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	۳۱
سه شنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
چهارشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
پنجشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
جمعه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	

۱ـ روز بزرگداشت سعدی ۲ـ تاسیس سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ۳ـ روز بزرگداشت شیخ بهائی / روز معماری ۵ـ شکست حمله نظامی آمریکا به ایران در طبس ۷ـ روز فرهنگ پهلوانی و ورزش زورخانه ای / روز ایمنی حمل و نقل ۹ـ روز شوراها ۱۰ـ روز ملی خلیج فارس ۱۲ـ شهادت استاد مرتضی مطهری / روز معلم / روز جهانی کار و کارگر ۱۵ـ شهادت حضرت امام جعفر صادق(ع) ۲۱ـ ولادت حضرت معصومه(س) و روز دختران / آغاز دهه کرامت ۲۵ـ روز پاسداشت زبان فارسی و بزرگداشت حکیم ابوالقاسم فردوسی ۲۷ـ روز بزرگداشت حضرت احمد بن موسی شاهچراغ(ع) ۲۸ـ روز بزرگداشت حکیم عمرخیام ۳۰ـ روز ملی جمعیت ۳۱ـ وفات حضرت امام رضا(ع) / روز اعدای جهانی اهدای عضو، اهدای زندگی.

خرداد
ذی‌القعده / ذی‌الحجه / ۱۴۴۵
May / June / 2024

شنبه		۵	۱۲	۱۹	۲۶
یکشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
دوشنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
سه شنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
چهارشنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
پنجشنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	۳۱
جمعه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	

۳ـ فتح خرمشهر ۴ـ روز مقاومت و پایداری / روز دزفول ۱۱ـ رحلت حضرت امام خمینی(ره) / انتخاب حضرت آیت ا... امام خامنه ای به رهبری ۱۵ـ قیام خونین ۱۵ خرداد ۱۷ـ روز جهانی صحیفه زمینت ۱۸ـ شهادت حضرت امام محمد تقی(ع) ۱۹ـ سالروز ازدواج حضرت امام علی(ع) و حضرت فاطمه(س) / روز ازدواج ۲۰ـ روز صنایع دستی / روز ملی قرض ۲۵ـ شهادت حضرت امام جعفر صادق(ع) ۲۷ـ روز عرفه / روز جهاد کشاورزی ۲۸ـ عید سعید قربان / آغاز دهه امامت و ولایت ۲۹ـ درگذشت دکتر علی شریعتی ۳۱ـ شهادت دکتر مصطفی چمران / روز بسیج استادان.

تیر
ذی‌القعده ۱۴۴۵ / محرم ۱۴۴۶
June / July / 2024

شنبه	۳۰	۲	۹	۱۶	۲۳
یکشنبه	۳۱	۳	۱۰	۱۷	۲۴
دوشنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
سه شنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
چهارشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
پنجشنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
جمعه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹

۱ـ روز اصناف ۲ـ وفات حضرت امام علی النقی الهادی(ع) ۵ـ عید سعید غدیرخم ۷ـ وفات حضرت امام موسی کاظم(ع) / شهادت طلاومانه آیت ا... دکتر بهشتی و ۷۲ تن از یاران امام خمینی(ره) / روز قوه قضاییه ۱۰ـ روز سنجش و سمن ۱۱ـ روز مبلغ پیامبر اسلام(ص) ۱۲ـ روز خانواده و تکریم بازنشستگی ۱۴ـ روز قلم ۱۷ـ آغاز سال ۱۴۴۶ هجری قمری / روز بزرگداشت محتشم کاشانی / روز شعر و ادبیات آیینی ۱۸ـ روز ادبیات کودکان و نوجوانان ۲۱ـ روز عفاف و حجاب ۲۲ـ روز بزرگداشت حکیم ابن سینا / روز فناوری اطلاعات ۲۵ـ دانشوای حسینی / روز بهزیستی و تامین اجتماعی ۲۶ـ مشورای حسینی / سالروز تاسیس نهاد شورای نگهبان ۲۷ـ روز تجلیل از امرا و مفقودان ۲۸ـ شهادت حضرت امام زین‌العابدین(ع).

روز جهانی بوم سازگان مانگرو

مرداد
ذی‌القعده / صفر / ۱۴۴۶
July / August / 2024

شنبه		۶	۱۳	۲۰	۲۷
یکشنبه		۷	۱۴	۲۱	۲۸
دوشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
سه شنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
چهارشنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	۳۱
پنجشنبه		۱۱	۱۸	۲۵	
جمعه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	

۵ـ سالروز عملیات افتخارآفرین مرصاد ۹ـ روز اعدای خون ۱۰ـ شهادت حضرت امام زین‌العابدین(ع) به روایتی ۱۱ـ روز حقوق بشر اسلامی و کرامت انسانی ۱۷ـ روز هنرنگار ۱۸ـ روز بزرگداشت شهدای مدافع حرم ۲۷ـ شهادت حضرت امام حسن مجتبی(ع) به روایتی / روز بزرگداشت سلمان فارسی ۳۱ـ آغاز بازگشت آزادگان به میهن اسلامی ۲۸ـ آوندای آمریکا برای بازگرداندن شاه ۳۱ـ روز جهانی مسجد.

شهریور
صفر / ربیع‌الاول / ۱۴۴۶
August / September / 2024

شنبه	۳۱	۳	۱۰	۱۷	۲۴
یکشنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
دوشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
سه شنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
چهارشنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
پنجشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
جمعه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰

۱ـ روز بزرگداشت ابوعلی سینا / روز پزشک ۲ـ آغاز هفته دولت ۵ـ اربعین حسینی / روز کارمند ۵ـ روز بزرگداشت زکریای رازی / روز دانه‌سازی ۷ـ روز مدارو با نوروسیم ۱۲ـ رحلت حضرت رسول اکرم(ص) / شهادت حضرت امام حسن مجتبی(ع) ۱۳ـ روز تعاون / روز بزرگداشت ابوریحان بیرونی ۱۴ـ شهادت حضرت امام رضا(ع) ۱۷ـ قیام ۱۷ شهریور ۲۱ـ روز سرباز ۲۲ـ شهادت حضرت امام حسن عسکری(ع) و آغاز امامت حضرت ولی‌عصر(عج) ۲۶ـ وفات حضرت رسول اکرم(ص) به روایت اهل سنت / آغاز هفته وحدت ۲۷ـ روز شعر و ادب فارسی / روز بزرگداشت استاد سید محمد حسین شهریار ۳۰ـ روز وقف ۳۰ـ وفات حضرت یسول اکرم(ص) و یو اجتای و مهربون / وفات حضرت امام جعفر صادق(ع) / آغاز جنگ تحمیلی / آغاز هفته دفاع مقدس.

مهر
ربیع‌الاول / ربیع‌الثانی / ۱۴۴۶
September / October / 2024

شنبه		۷	۱۴	۲۱	۲۸
یکشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
دوشنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
سه شنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	
چهارشنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
پنجشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
جمعه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	

۵ـ روز سرباز ۷ـ روز آتش‌نشانی و ایمنی / روز بزرگداشت شیخ مفید ۸ـ روز بزرگداشت مولوی ۹ـ روز جهانی ناشنوایان ۱۰ـ روز جهانی ساعدبندان ۱۳ـ روز نیروی دریائی ۱۴ـ روز دامپزشکی ۱۵ـ روز پوستا و عشایر ۲۰ـ روز بزرگداشت حافظ ۲۱ـ وفات حضرت امام حسن عسکری(ع) ۲۳ـ وفات حضرت معصومه(س) ۲۴ـ روز ملی پارالمپیک / روز جهانی نابینایان ۲۱ـ روز تربیت‌بدنی و ورزش ۲۹ـ روز صادرات.

روز نکوداشت زاینده رود

آبان
ربیع‌الثانی / جمادی‌الاولی / ۱۴۴۶
October / November / 2024

شنبه		۵	۱۲	۱۹	۲۶
یکشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
دوشنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
سه شنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
چهارشنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
پنجشنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	
جمعه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	

۴ـ شهادت محمد حسین فهمیده / روز نوجوان و بسیج دانش‌آموزی ۱۳ـ تسخیر لانه جاسوسی آمریکا به دست دانشجویان پیرو خط امام / روز ملی مبارزه با استکبار جهانی / روز دانش‌آموز ۱۴ـ روز فرهنگ عمومی ۱۷ـ ولادت حضرت زینب(س) و روز پرستار ۲۱ـ روز کتاب، کتابخوانی و کتابداری ۲۵ـ شهادت حضرت فاطمه زهرا(س) به روایتی ۳۰ـ روز بزرگداشت ابوعلی‌سینا و روز حکمت و فلسفه.

آذر
جمادی‌الثانی / جمادی‌الثانیه / ۱۴۴۶
November / December / 2024

شنبه		۳	۱۰	۱۷	۲۴
یکشنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
دوشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
سه شنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
چهارشنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
پنجشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
جمعه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰

۵ـ روز بسیج مستضعفان ۷ـ روز نیروی دریایی ۱۰ـ شهادت آیت ا... سید حسن مدرس و روز مجلس ۱۲ـ روز قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران ۱۳ـ روز جهانی معلولان ۱۵ـ شهادت حضرت فاطمه زهرا(س) ۱۶ـ روز دانشجو ۲۵ـ وفات حضرت اعلیحضرت(س) / روز تکریم مادران و همسرای شهدا / روز پژوهش ۷۷ـ شهادت آیت ا... دکتر مصطفی مفتح / روز وحدت حوزه و دانشگاه ۳۰ـ شب یلدا.

دی
جمادی‌الثانیه / رجب / ۱۴۴۶
December 2024 / January 2025

شنبه		۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
یکشنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
دوشنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	
سه شنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
چهارشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
پنجشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
جمعه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	

۲ـ ولادت حضرت فاطمه زهرا(س) و روز زن / تولد حضرت امام خمینی(ره) ۵ـ روز بزرگداشت روحکی ۵ـ ولادت حضرت عیسی مسیح(ع) ۷ـ تشکیل نهضت سوادآموزی به فرمان حضرت امام خمینی(ره) ۹ـ روز بصیرت و مبارزه با تفکر تا واپسگرا ۱۴ـ آغاز سال ۲۰۲۵ میلادی ۱۳ـ ولادت حضرت امام محمد باقر(ع) / روز جهانی مقاومت / شهادت الگوی اخلاص و عمل سردار سپهبد قاسم سلیمانی به دست استکبار جهانی ۱۵ـ شهادت حضرت امام علی النقی الهادی(ع) ۱۹ـ قیام خونین مردم قم ۲۰ـ شهادت هنرو ادبیات آیینی امیرکبیر ۲۲ـ ولادت حضرت امام محمد تقی(ع) ۲۵ـ ولادت حضرت امام علی(ع) / روز پدر / آغاز قیام البیش(اعتکاف) ۲۶ـ قیام شاه معبوم ۲۷ـ ارتحال حضرت زینب(س) / تعمیر قبله مسلمین از بیت المقدس به مکه معظمه ۲۹ـ روز غزه.

بهمن
رجب / شعبان / ۱۴۴۶
January / February / 2025

شنبه		۶	۱۳	۲۰	۲۷
یکشنبه		۷	۱۴	۲۱	۲۸
دوشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
سه شنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
چهارشنبه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	
پنجشنبه	۴	۱۱	۱۸	۲۵	
جمعه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	

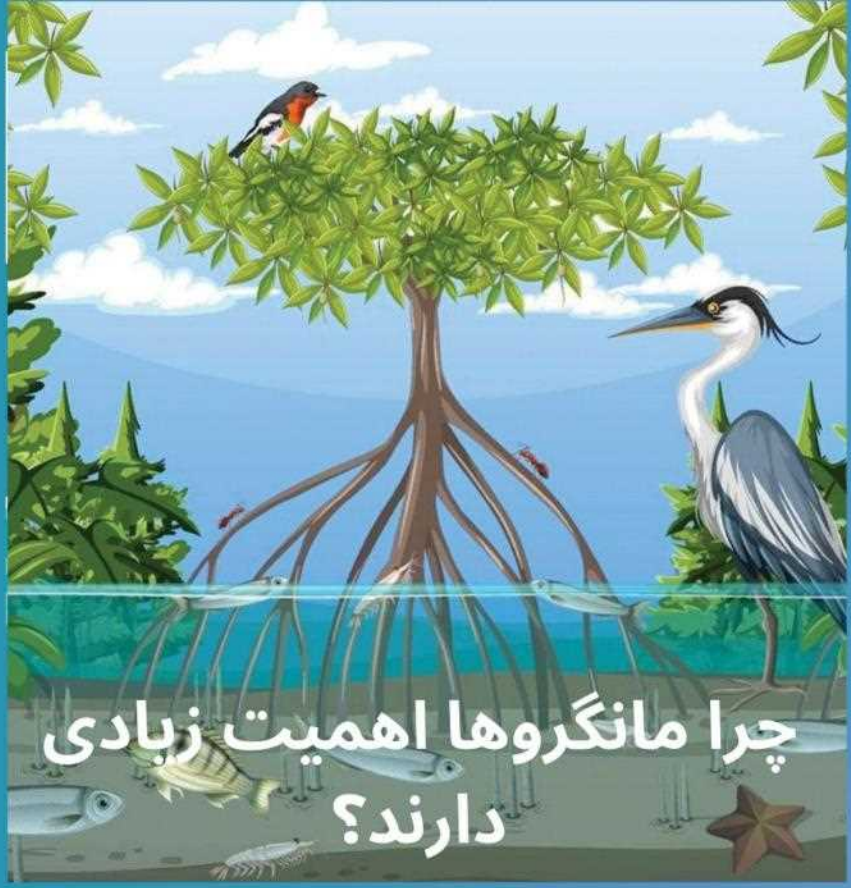
۷ـ شهادت حضرت امام موسی کاظم(ع) ۹ـ میعث حضرت رسول اکرم(ص) ۱۲ـ بازگشت حضرت امام خمینی(ره) و آغاز دهه مبارک فجر ۱۴ـ ولادت حضرت امام حسین(ع) و روز پاسدار / روز فناوری فضایی ۱۵ـ ولادت حضرت ابوالفضل العباس(ع) و روز جانباز ۱۷ـ ولادت حضرت امام زین‌العابدین(ع) ۱۹ـ روز نیروی هوایی ۲۲ـ ولادت حضرت علی‌اکبر(ع) و روز جوان / پیروزی انقلاب اسلامی ایران و سقوط نظام شاهنشاهی ۲۶ـ ولادت حضرت فاطمه(س) و روز جهانی مستضعفان ۲۹ـ قیام هرمز سریر / روز اقتصاد مقاومتی و کارآفرینی.

اسفند
شعبان / رمضان / ۱۴۴۶
February / March / 2025

شنبه		۴	۱۱	۱۸	۲۵
یکشنبه	۵	۱۲	۱۹	۲۶	
دوشنبه	۶	۱۳	۲۰	۲۷	
سه شنبه	۷	۱۴	۲۱	۲۸	
چهارشنبه	۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹
پنجشنبه	۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰
جمعه	۳	۱۰	۱۷	۲۴	

۵ـ روز بزرگداشت خواجه نصیر الدین طوسی / روز مهندسی ۱۴ـ روز احسان و نیکوکاری / روز ترویج فرهنگ قرض‌الحسنه ۱۵ـ روز درختکاری ۱۸ـ روز بزرگداشت سید جمال‌الدین اسدآبادی ۲۰ـ روز رامسان نور ۲۱ـ وفات حضرت خدیجه(س) / روز بزرگداشت نظامی‌گنجوی ۲۳ـ صدور فرمان حضرت امام خمینی(ره) مبنی بر تأسیس بنیاد شهید انقلاب اسلامی / روز بزرگداشت شهدا ۲۵ـ روز بزرگداشت بیرونی اختصاصی ۲۶ـ ولادت حضرت امام مجتبی(ع) و روز کارمند و تکریم خبرین ۲۹ـ [illegible] / روز ملی شدن صنعت نفت ایران ۳۰ـ ضربت خوردن حضرت امام علی(ع) / روز نهج‌البلاغه.

روز جهانی حفاظت از رودخانه ها



چرا مانگروها اهمیت زیادی دارند؟

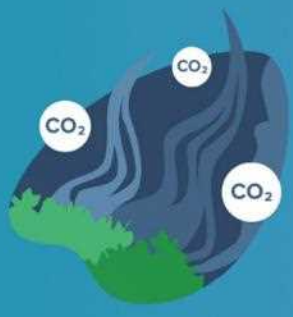
محل زندگی هزاران گونه

تنوع وسیعی از گونه‌ها، از ماهی‌ها و خرچنگ‌ها تا پرندگان، در اکوسیستم مانگرو زندگی یا فرزندآوری می‌کنند.
از بین رفتن این اکوسیستم، زندگی بسیاری از گونه‌های حیات وحش را تهدید می‌کند.

قلعه‌ی طبیعی ساحلی

حرا به عنوان یک قلعه طبیعی در برابر سیل و طوفان عمل می‌کند. رسوبات زمین و رودخانه توسط ریشه‌های حرا، فیلتر می‌شوند و در نهایت از خط ساحلی محافظت می‌کنند و فرسایش را کاهش می‌دهند.

جذب کربن



جنگل‌های حرا با جذب دی اکسید کربن از جو، به مبارزه با گرمایش جهانی کمک می‌کنند.
علاوه بر این، جنگل‌های حرا، یکی از سه اکوسیستم اصلی جذب کربن هستند.

۲.۱ میلیارد نفر

در جهان از آب آشامیدنی سالم محروم هستند

دو سوم جمعیت جهان (۴ میلیارد نفر)

حداقل یک ماه از سال را
در شرایط کم‌آبی شدید به سر می‌برند.

۸۴۴ میلیون نفر

خدمات اولیه آب آشامیدنی ندارند.

۱۵۹ میلیون نفر

آب را مستقیماً از منابع سطحی
مانند نهرها یا دریاچه ها می‌نوشند.

حفظ و نگهداری از آب برای همه

آوای طبیعت