

محمدصادق رهبانی^۱، پریا پورمحمد^۲

دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم و مهندسی آبخیز، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

 rohbani.mohammad@ut.ac.ir

بررسی تاثیر تغییرات اقلیمی بر تالابها

چکیده

در دهه‌های اخیر پدیده تغییر اقلیم تهدیدی مهم برای بقای گونه‌ها و سلامت اکوسیستم‌های جهانی به شمار می‌رود. تغییر اقلیم با تغییر در میزان بارش، دما و تبخیر، بیلان آبی تالابها را تا حد زیادی تحت تأثیر قرار داده و باعث شده‌است که برنامه‌های احیا و مدیریت تالابها پیچیده‌تر شود. با توجه به تعاریف موجود در خصوص تالابها، مشخصه تالاب بر اساس میزان رطوبت و تداوم رطوبتی خاک در حداقل مدت معینی از سال طبقه‌بندی و سنجیده می‌شود. تالابها یکی از مهم‌ترین بوم‌نظام‌های (اکوسیستم) طبیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک هستند که در دهه اخیر بیلان رطوبتی آنها به دلیل تأثیر نامطلوب تغییر اقلیم و خشکسالی‌ها دچار نوسان منفی شده‌است. بنابراین لازم است اثر چنین رویدادی در بوم‌نظام‌های مختلف، به‌ویژه این بوم‌نظام‌های ارزشمند مورد ارزیابی قرار گیرد. در این مقاله با بررسی اثرات تغییرات اقلیمی بر اکوسیستم تالابها تلاش شده‌است تا مهم‌ترین اثرات فیزیکی و بیولوژیکی گرمایش جهانی بر این اکوسیستم تبیین شود.

کلمات کلیدی:

تغییرات اقلیمی، تالاب، گازهای گلخانه‌ای، آب‌وهوا.

بحران‌های محیط‌زیستی را عده‌ای ناشی از تغییر نگرش انسان از سنت به مدرنیسم افراطی می‌دانند و برخی آن را ناشی از تغییرات اقلیمی اجتناب‌ناپذیر طبیعی تصور می‌کنند. اما واقعیت آن است که تغییرات اقلیمی علت‌های متفاوتی (طبیعی و غیرطبیعی) دارد.

علل طبیعی معمولاً فرایندهای کند ولی طولانی است، شامل نحوه گردش زمین، حرکت و جابجایی قاره‌ها، فوران آتشفشان‌ها و حرکت آب‌های گرم و سرد اقیانوسی است، تغییرات بلندمدت اقلیمی را به نحوه گردش زمین نسبت به خورشید و حرکت قاره‌ها نسبت داده‌اند که اثرات آن‌ها در بلند مدت خود را نشان می‌دهد.

مطالعات زمین‌شناسی نشان می‌دهد که هر هزار سال یکبار یک دوره یخبندان و یک دوره گرمایشی در سطح کره‌ی زمین داریم. علاوه بر این فوران آتشفشان‌ها حجم زیادی گاز و حرارت به سطح زمین وارد می‌کند که تأثیرات کوتاه‌مدتی بر افزایش دمای سطح زمین دارد. حرکت آب‌های گرم و سرد اقیانوسی که تحت عنوان گلف‌استریم و حرکات لابرادور شناخته می‌شوند، نیز در گرمایش زمین و تغییر اقلیم مؤثر هستند.

علل غیرطبیعی یا انسانی معمولاً فرایندهای تند ولی کوتاه‌مدت است. این فرایندها شامل مصرف بیش از اندازه انرژی‌های حرارتی، افزایش گازهای گلخانه‌ای، افزایش دمای سطح زمین، گسترش فضاهای صنعتی و شهری و ایجاد جزایر گرمایی، تخریب جنگل‌ها و فضاهای سبز، افزایش تبخیر و کاهش منابع آب است. این تغییرات کوتاه‌مدت اقلیمی می‌تواند ناشی از مصرف بیش از حد از انرژی‌های حرارتی باشد که خود سبب افزایش گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه افزایش دمای سطح زمین شده است.

افزایش فضاهای شهری و تخریب جنگل‌ها سبب شده است که بازتابش خورشید در سطح زمین بیشتر شود و ایجاد جزایر گرمایی کند. این خود عامل افزایش تبخیر در زمین است. افزایش تبخیر نیز کاهش منابع آب را به دنبال دارد و هرچه منابع آب کاهش پیدا کند سطح زمین خشک‌تر و گرما تشدید می‌شود.

چشم‌انداز تغییرات اقلیمی در جهان آنچنان اهمیتی یافته است که علاوه بر مراکز علمی دنیا، سازمان ملل بخش ویژه‌ای را برای رصد و ارزیابی آن تأسیس کرده است که گزارش‌های دوره‌ای ارائه می‌کند. مقاله حاضر بر اساس این گزارش‌ها و به شیوه توصیفی و تحلیلی تدوین شده است.

اثرات تغییرات اقلیمی بر محیط‌زیست طبیعی

یکی از مهم‌ترین پیامدهای تغییرات اقلیمی کشور در حوزه تنوع زیستی است. در ایران ۲۵۰ تالاب بزرگ و کوچک با مساحت حدود ۵۰۲ میلیون هکتار وجود دارد که هم‌اکنون بسیاری از آن‌ها در معرض خشک‌شدن قرار دارند. این تالاب‌ها محل زیست‌طبیعی انواع گونه‌های جانوری و گیاهی است.

تغییرات اقلیمی بر تنوع‌زیستی دارای آثاری همچون کاهش بارش‌ها و افزایش دما در اکثر مناطق کشور به‌ویژه در البرز و زاگرس، اکثر تالاب‌های کشور را با کاهش قابل ملاحظه آب روبه‌رو کرده و زندگی حیوانات، پرندگان و گونه‌های گیاهی ساکن در این تالاب‌ها را با تهدید روبرو خواهد کرد. نکته مهم دیگر خشک‌شدن تالاب‌ها باعث ایجاد حوضه‌های بیابانی جدید و

افزایش تولید گرد و غبار خواهد کرد.

در حال حاضر با کم شدن شدید آب تالاب هامون، منطقه سیستان به شدت از گردوغبار رنج می برد. کم شدن شدید آب تالاب های خوزستان باعث تشدید زمانی و مکانی گردوغبارهای محلی شده است. کم شدن شدید آب دریاچه ارومیه و دریاچه نمک قم از تهدیدات آبی هجوم گردوغبار نمکی برای مناطق آذربایجان و تهران محسوب می شود.

در طی این سال ها زنجیره زاد و ولد حیات وحش تغذیه کننده از جنگل ها و مراتع کشور در معرض تهدید و انقراض قرار خواهد گرفت. افزایش دما کاهش زاد و ولد گونه های جانوری و پرندگان را موجب خواهد شد و مهاجرت پرندگان از کشور را افزایش خواهد داد. افزایش دما، کاهش طول زمستان و بهار زودرس بر چرخه تولیدمثل گیاهان و جانوران تأثیر خواهد داشت و خطر انقراض نسل های گیاهی و جانوری را افزایش می دهد.

تغییرات آب و هوایی

قاره آسیا

از دی اکسید کربن ناشی از مصرف انرژی در آسیا ۳۵٪ تولید می شود.



در سال ۲۰۳۰

قاره آسیا سهم خود را در تولید دی اکسید کربن ناشی از انرژی به

۴۵٪

خواهد رساند!

دانشمندان اعلام کرده اند که به دلیل افزایش گازهای گلخانه ای که به گرم شدن بیشتر زمین می انجامند دمای زمین تا ۲ درجه گرم تر خواهد شد.

در جهان ۱۰ ملت در خطر تغییرات شدید آب هوایی هستند که ۷ تای آنها در آسیا و اقیانوسیه واقع اند و ۳ ملت دیگر ایالت های جزیره ای کوچک به شمار می روند.



۲۰ میلیون

بنگلادشی در سال ۲۰۵۰ به دلیل افزایش ۱ متری سطح آب زیر آب خواهند رفت!



۳۰۰ تا ۴۱۰ میلیون

آسیایی به دلیل خطر سیل به مناطق شهری روی می آورند. در مناطق داخلی نیز در سال ۲۰۲۵ خطر سیل

۳۴۱ میلیون

نفر را تهدید می کند.



۵۳/۸ میلیارد دلار

متوسط مقدار هزینه ای که سالانه برای فاجاع طبیعی در آسیا و اقیانوسیه صرف می شود.

هزینه نیاز است.

۴۰ میلیارد دلار

برای اینکه بتوان تولید دی اکسید کربن را در قاره آسیا و اقیانوسیه کاهش و اقتصاد این دو قاره را به سبک دوستدار طبیعت تغییر داد

اثرات تغییرات اقلیمی

مشخصه اصلی تالابها ماندگاری نسبی آب در آنها است، بر این اساس تالابها به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱. باتلاق؛ زمین‌های آبدار با پوشش گیاهی.
 ۲. مانداب یا هور؛ با آبی راکد و پوشش گیاهی بیشتر از جنس علف و نی.
 ۳. خلاش؛ آبیگری است که رستنی‌های آن پوسیده باشد.
 ۴. خلنگزار؛ تالاب‌هایی که به شکل خارستان هستند.
 ۵. لشاب؛ تالابی نیزاری است که آب آن از پوشش گیاهی آکنده شده است.
 ۶. تالاب‌های مصنوعی؛ برای سیلگیری رودخانه‌ها و دریاها احداث می‌شود.
 ۷. آب‌بندان؛ گونه‌ای از تالاب‌های مصنوعی ساخته دست بشر جهت پرورش ماهی و ذخیره آب.
- تمامی این تالابها در بعضی ویژگی‌ها مشترک می‌باشند، تمامی آنها دارای آب کم عمق بوده و یا خاک اشباع از آب دارند، در تمامی آنها مواد آلی گیاهی تجمع یافته است و به آهستگی تجزیه می‌شوند و همگی دارای گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری است که به شرایط غرقابی تطابق دارند.
- از لحاظ تغذیه آب، تالابها به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

۱. تالاب‌های جنگلی مناطق بارانی.
۲. تالاب‌های تحت‌تاثیر جزر و مد.
۳. تالاب‌های تحت‌تاثیر آب‌های زیرزمینی.
۴. تالاب‌های تحت‌تاثیر آب‌های سطحی.

اثرات فیزیکی

افزایش دمای اتمسفر منجر به خشک‌شدن بسیاری از تالابها می‌شود، مگر اینکه بارندگی میزان تبخیر را متعادل کند. تالاب‌های موقت بدون جریان ورودی به داخل یا خارج، می‌توانند به طور کامل ناپدید شوند، به خصوص اگر میزان بارندگی کاهش یابد و آب‌های زیرزمینی برای مصارف داخلی برداشته شوند.

از سوی دیگر، افزایش میزان بارندگی می‌تواند منجر به جاری‌شدن سیل، گسترش و تعمیق زیستگاه تالاب شود. در مقابل، افزایش بارندگی ممکن است منجر به افزایش سهم رسوبات و آلاینده‌ها شود و اگر پوشش گیاهی یا سایر ویژگی‌های حیاتی زیستگاه به طور کامل زیر آب رود، می‌تواند برخی از تالابها را از بین ببرد.

علاوه بر این، افزایش دما می‌تواند منجر به تغییرات چشمگیری در رژیم هیدرولوژیکی تالاب‌هایی شود که در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از استوا قرار دارند. افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن در جو می‌تواند منجر به افزایش بهره‌وری خالص در سیستم‌های پوشش گیاهی شود و باعث تجمع کربن در پوشش گیاهی در طول زمان شود.

محیط‌های تالاب‌های گرمسیری در برابر تغییرات آب‌وهوایی بسیار آسیب‌پذیر در نظر گرفته می‌شوند و ممکن است به چهار روش مختلف تحت‌تاثیر قرار گیرند: تغییرات در رژیم هیدرولوژیکی. تغییرات در الگوهای بارش؛ تغییرات دما، رطوبت و



افزایش فراوانی رویدادهای شدید آبوهوایی. علاوه بر این‌ها، تالاب‌های ساحلی مانند حرا نیز ممکن است تحت‌تأثیر افزایش سطح دریا قرار گیرند.

تأثیر بیولوژیکی

اگر تالاب‌های موقتی خشک شوند، گونه‌های کمیاب ممکن است از بین بروند. به عنوان مثال، گونه‌های بومی متعددی در کالیفرنیا که به شدت در معرض خطر از دست دادن زیستگاه هستند (Belk and Fugate ۲۰۰۰) در صورتی که کاهش بارندگی و افزایش تبخیر اتفاق بیافتد، می‌توانند منقرض شوند.

از بین رفتن تالاب‌ها باعث کاهش تعداد و اندازه حوضچه‌های موجود و همچنین افزایش فاصله بین برکه‌ها می‌شود (گیبز ۱۹۹۳؛ سملیچ و برودی ۱۹۹۸). ارتباط زیستگاه‌ها در مقیاس منطقه‌ای به دلیل از بین رفتن و خشک شدن تالاب‌ها کاهش می‌یابد فلذا پرندگان مهاجر را که به شبکه‌ای از تالاب‌ها در طول مسیر مهاجرت خود متکی هستند، به خطر می‌اندازد. تالاب‌های مرطوب و پایدار می‌توانند ماهی‌های بیشتری را حفظ کنند، ماهی‌هایی که از قورباغه‌ها و بی‌مهرگان تغذیه می‌کنند، معمولاً تالاب‌های فصلی را با کاهش فشار شکار اشغال می‌کنند (Semlitsch and Brodie ۱۹۹۸).



حفظ ناهمگونی زیستگاه و تنوع زیستی

تغییرات آب‌وهوایی منجر به افزایش مقاومت و انعطاف‌پذیری در برابر گونه‌ها و تنوع زیستگاهی می‌شود، زیرا تنوع زیستی طیف وسیع‌تری از تحمل استرس و گزینه‌های سازگار را فراهم می‌کند. نرخ تنوع زیستی بالا اغلب در زیستگاه‌های آبی قدیمی یا راکد و در مناطقی با ناهمگونی زیستگاهی بالا به ویژه زیستگاه‌های پویا در سطح آب یافت می‌شود (دشت‌های سیلابی رودخانه‌های تالاب‌های فصلی؛ آبل و همکاران ۲۰۰۲). بسیاری از این مناطق گونه‌های کمیابی را در خود جای داده‌اند که در یک زیستگاه خاص تکامل یافته و محدود باقی مانده‌اند.

تالاب‌هایی با تنوع زیستی بالا ممکن است با حفاظت از گونه‌های نادر و آسیب‌پذیر محافظت شوند. حفاظت از گونه‌های کمیاب می‌تواند به جلب توجه عمومی و اختصاص بودجه به تلاش‌های حفاظتی کمک کند، اما این سیاست‌ها منحصراً با هدف حفظ گونه‌های شاخص هستند و احتمالاً ممکن است از اهداف مطلوب‌تر حفاظت از کل عملکرد اکوسیستم (Junk ۲۰۰۲) و افزایش مقاومت و انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات اقلیمی محدود شوند.

حفاظت از مناطق مزایایی را به همراه دارد که امکان جابجایی محدوده به دلیل تغییرات آب‌وهوایی را دارد و می‌تواند به حفظ انواع زیستگاه‌ها کمک کند. حفاظت از انواع زیستگاه‌ها ممکن است به افزایش مقاومت و انعطاف‌پذیری در گونه‌های آسیب‌پذیر کمک کند. برای مثال، حفاظت از حوضچه‌های طبیعی با طیف وسیعی از اندازه‌ها و دوره‌های آبی منجر می‌شود که دوزیستان بدون توجه به تغییرات آب‌وهوایی به مکان‌های تولیدمثل مناسب دسترسی دارند (Semlitsch ۲۰۰۲).

عملکرد اکوسیستم‌ها توسط ویژگی‌های فیزیکی اساسی مانند جریان آب، مورفولوژی کانال و تعادل مواد مغذی، به جای مجموعه گونه‌ها تعیین می‌شود (Moss ۲۰۰۰). حفاظت از الگوهای جریان، کیفیت و کمیت آب برای حفاظت از تنوع زیستی در زیستگاه‌های آب شیرین بسیار مهم است (Abell et al. ۲۰۰۲). در بسیاری از موارد، عملکرد یک گونه خاص در یک اکوسیستم آب شیرین بسیار مهم‌تر از هویت آن است. به عنوان مثال، گیاهان از اجزای ضروری برخی از زیستگاه‌های آبی هستند (پوشش گیاهی دشت سیلابی و گیاهان آبی در دریاچه‌های کم عمق).

به دلیل گرم شدن کره زمین و تغییرات بارندگی، انتظار می‌رود بسیاری از ویژگی‌های فیزیکی اکوسیستم‌های آب شیرین مانند رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها دستخوش تغییرات زیادی شوند. حذف موانع موجود در جریان آب، حفظ حوضه‌های رودخانه‌ای سالم و کاهش ورود مواد مغذی و سمی، احتمال سازگاری اکوسیستم‌های آب شیرین را با تغییرات آب‌وهوایی افزایش می‌دهد.

ارتباط یکی از ویژگی‌های ضروری بسیاری از اکوسیستم‌های آب شیرین است، زیرا می‌تواند به حفظ رژیم‌های جریان کمک کند، یکپارچگی اکولوژیکی را تقویت کند و به حیوانات مهاجر اجازه دهد تا بین زیستگاه‌های مختلف حرکت کنند. ارتباط نه تنها بین زیستگاه‌های مختلف آب شیرین بلکه بین زیستگاه‌های آب شیرین و منابع آب زیرزمینی نیز مهم است (Abell et al. ۲۰۰۲).

اگرچه برخی از گونه‌ها ممکن است بتوانند با تغییرات اقلیمی در زیستگاه‌های فعلی‌شان سازگار شوند، اما گرمای محیط، گونه‌های دیگر را مجبور می‌کند تا به پناهگاه‌های خنک بروند، جایی که دما کمتر از حد تحمل حرارتی خود باقی می‌ماند و



حفاظت از اکوسیستم‌ها در برابر فعالیت‌های انسانی و گونه‌های غیر بومی

اکوسیستم‌های تحت فشار، مقاومت و انعطاف‌پذیری کمتری را در برابر تغییر نشان می‌دهند، به ویژه آن مناطقی که تمایل به کاهش تنوع دارند احتمالاً با متغیرتر شدن اقلیم اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند (ناس ۲۰۰۱). فعالیت‌های انسانی، مانند بهره‌برداری بیش از حد و شیوه‌های ضعیف استفاده از زمین و تغییر کاربری اراضی باید تا حد امکان کاهش یابد. افزایش تلاش‌ها برای جلوگیری از دسترسی گونه‌های مهاجم و از بین بردن گونه‌های مضر موجود در این بین مهم است.

جداسازی زیستگاه‌های آسیب‌پذیر از سایر اکوسیستم‌های آب شیرین ممکن است در برخی موارد مضر باشد، اما ایجاد موانعی که جریان را با جلوگیری از دسترسی گونه‌های غیر بومی محدود می‌کند ممکن است آسیب بیشتری به همراه داشته باشد. در مواردی که مهاجرت برای گونه‌های بومی مهم است و احتمال تهاجم کمتری وجود دارد، بهتر است سطوح فعلی ارتباطات حفظ شود و در عین حال نظارت دقیق بر اکوسیستم‌ها انجام شود.

نتیجه‌گیری

در مقیاس جهانی به طور کلی گرمایش زمین در اثر افزایش گازهای گلخانه‌ای و توسعه فعالیت‌های صنعتی، گسترش شهرنشینی، باعث تغییرات اقلیمی در کره‌ی زمین خواهد شد. این تغییرات بر منابع آب شیرین، بر نواحی ساحلی، بر تنوع زیستی جهان، بر کاهش مقدار جنگل‌ها و مراتع و حتی بر تولیدات محصولات زراعی، باغی و گلخانه‌ای، دامداری اثرات شگرفی خواهد گذاشت.

به طوری که ممکن است حیات بشری را به نابودی سوق دهد. این تغییرات در کشورهایی مثل ایران به دلیل داشتن محیط زیست آسیب‌پذیر، اثرات سوء بیشتری خواهد داشت. عامل دیگری که سبب می‌شود کشور ما در برابر تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیرتر باشد کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی است. افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی نیز سبب به هم خوردن تعادل اکوسیستم شده است. با کاهش بارش‌ها و افزایش دما حجم آب اکثر تالاب‌های کشور کاهش و از این طریق زندگی بسیاری از گونه‌های جانوری و گیاهی در معرض تهدید خواهد بود.

بدین ترتیب طی سال‌های آینده تغییرات اقلیمی منابع تولید در بخش کشاورزی و محیط‌زیست را با آسیب‌های گسترده و قابل توجهی روبه‌رو خواهد کرد و کاهش ظرفیت‌های تولید در این بخش و بحران منابع آب‌و خاک و محیط‌زیستی کشور که در سال‌های اخیر روند فزاینده‌ای یافته‌اند را تشدید خواهد کرد. در چنین شرایطی رصد و مدیریت پیامدها و آسیب‌های تغییرات آب‌وهوایی می‌تواند تا حدودی این آسیب‌ها را کاهش داده و از نابودی کامل ظرفیت‌های تولید جلوگیری کند.



۱. پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۸۶، آشکارسازی تغییر اقلیم کشور (بخش مدلسازی آماری و دینامیکی تغییر اقلیم)، گزارش داخلی، سازمان هواشناسی کشور.
۲. فهمی، ۱۳۹۴، بررسی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب، وزارت نیرو، ۴۴ ص.
۳. سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۴، گزارش اقلیم پایه کشور و چشم‌انداز آن تحت گرمایش جهانی (گزارش تلفیقی دستگاه‌های مختلف، ۱۱۲ ص.
4. Abell, R., Thieme, M., Dinerstein, E., & Olson, D. (2002). A sourcebook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for eco-region conservation (Volume II: Freshwater eco-regions) (201 pp). Washington, DC: World Wildlife Fund.
5. Belk, D., & Fugate, M. (2000). Two new Branchinecta (Crustacea: Anostraca) from the southwestern United States. *The Southwestern Naturalist*, 45(2), 111–117.
6. Gibbs, J. P. (1993). Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland-associated animals. *Wetlands*, 13, 25–31.
7. Junk, W. J. (2002). Long-term environmental trends and the future of tropical wetlands. *Environmental Conservation*, 29(4), 414–435.
8. Moss, B. (2000). Biodiversity in fresh waters—An issue of species preservation or system functioning? *Environmental Conservation*, 27(1), 1–4.
9. Noss, R. F. (2001). Beyond Kyoto: Forest management in a time of rapid climate change. *Conservation Biology*, 15(3), 578–590.
10. Semlitsch, R. D. (2002). Principles for management of aquatic-breeding amphibians. *Journal of Wildlife Management*, 64, 615–631.
11. Semlitsch, R. D., & Brodie, J. R. (1998). Are small isolated wetlands inexpedient? *Conservation Biology*, 12, 1129–1133.

