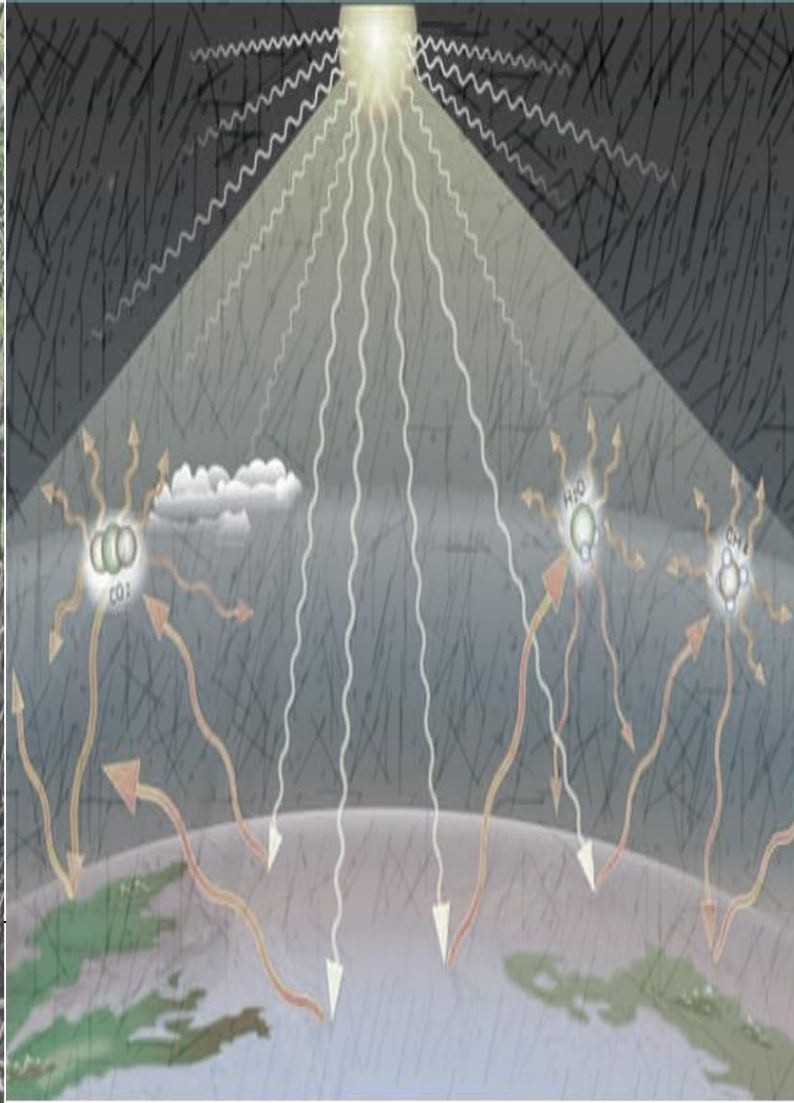




پژوهشگر: نیکی تیموری



بسم خدا

یک تهدید و یک راهبرد جهانی...!

پژوهشگر

نیکی تیموری

معلم راهنما

محمد ارجمند

دبیرستان غیردولتی دوره اول دخترانه واله

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۰۱

چکیده

کربن دی اکسید از مهمترین گازهای گلخانه‌ای است؛ گازی که گرما را جذب و دوباره آن را منتشر می‌کند. افزایش کربن دی اکسید مسبب حدود دو سوم کل عدم تعادل انرژی است که افزایش دمای زمین را به دنبال دارد. **کربن آبی** در اصطلاح کربنی است که توسط زیست‌بوم‌های اقیانوسی و ساحلی جهان جذب می‌شود. این سیستم‌های ساحلی، اگرچه از نظر اندازه بسیار کوچکتر از جنگل‌های مناطق خشکی زمین هستند، اما کربن را با سرعت بسیار بیشتری جذب می‌کنند و می‌توانند این کار را برای میلیون‌ها سال ادامه دهند. بیشتر کربن جذب شده توسط این زیست‌بوم‌ها در زیر زمین ذخیره می‌شود. این ماجرا، اهمیت حفاظت از زیست‌بوم‌های ساحلی را نشان می‌دهد. هنگامی که این زیست‌بوم‌ها آسیب می‌بینند، مقدار زیادی کربن به اتمسفر بازمی‌گردد که می‌تواند بر روند تغییرات آب و هوایی و اقلیمی مؤثر باشد. بدین ترتیب، حفاظت و احیای زیستگاه‌های ساحلی، راه‌حل مناسبی برای کنترل یا جلوگیری از این اتفاق است.

کلید واژه‌ها: کربن آبی، ترسیب کربن، زیست‌بوم ساحلی، حفاظت

مقدمه

کربن دی اکسید یکی از گازهایی است که اثر گلخانه‌ای بر روی زمین می‌گذارد؛ کربن دی اکسید موجود در هوا، گرما را جذب کرده و به مرور زمان آن را از خود باز می‌تاباند. بدون این اثر گلخانه‌ای، دمای زمین بسیار کاهش می‌یابد، اما افزایش مقدار کربن دی اکسید باعث خطرات بسیاری می‌شود.

آمار جهانی کربن دی اکسید در سال‌های اخیر افزایش نامتعارفی را به خود داشته است؛ آخرین مرتبه‌ای که مقادیر این گاز تا این حد بوده به حدود ۳ میلیون سال پیش بازمی‌گردد. افزایش کربن دی اکسید و به دنبال آن، ایجاد گرمایش جهانی، اثرات بسیاری بر زندگی موجودات زنده برجای گذاشته است و چنانچه برای مهار آن تدبیری نگردد، دورنمای بدتری را می‌توان انتظار داشت؛ از جمله این اثرات می‌توان به افزایش دما، افزایش خشکسالی، اثرات آن بر اقیانوس‌ها، از دست دادن گونه‌ها، کمبود مواد غذایی و افزایش خطرات سلامتی اشاره کرد که همگی تهدیدی برای جوامع بشری و در کل، حیات بر روی این سیاره خاکی است.

در این میان، یک اتفاق یا پدیده اکولوژیک وجود دارد که می‌تواند این روند را تا حد معناداری کنترل کند؛ زیستگاه‌های کربن آبی. این زیستگاه‌ها با جذب کربن دی اکسید و نگه داشتن آن برای مدت طولانی باعث کاهش مقدار کربن دی اکسید در جو می‌شوند. این زیستگاه‌ها انواع مختلفی دارند؛ از جمله مانگرو، مراتع علف دریایی و تالاب‌های جزر و مدی که در خاورمیانه از این نوع گونه‌ها بسیار است. با مراقبت از این زیستگاه‌ها، می‌توان نسبت به کنترل مقادیر کربن دی اکسید در جو اقدام کرد و شتاب روند گرم شدن زمین را کاهش داد.

مسئله تحقیق

امروزه با افزایش نامتعارف کربن دی اکسید موجود در جوّ بسیاری از دانشمندان به دنبال راهی برای کاهش آن و در واقع، کاهش اثرات گلخانه‌ای هستند. در این سال‌ها، کره زمین با افزایش بی سابقه‌ی کربن دی اکسید روبه‌رو بوده که تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی را به دنبال داشته است که اثرات بسیاری بر زمین، انسان‌ها و البته تمامی موجودات زنده می‌گذارد. حفاظت از زیستگاه کربن آبی (زیستگاه‌هایی که کربن را برای مدت طولانی در خود جذب می‌کنند و باعث کاهش کربن دی اکسید موجود در جوّ می‌شوند) باعث کاهش اثرات منفی و مخرب ناشی از افزایش کربن دی اکسید می‌گردد. موضوعی که در تحقیق حاضر بدان پرداخته شده است.

بررسی وضعیت موجود

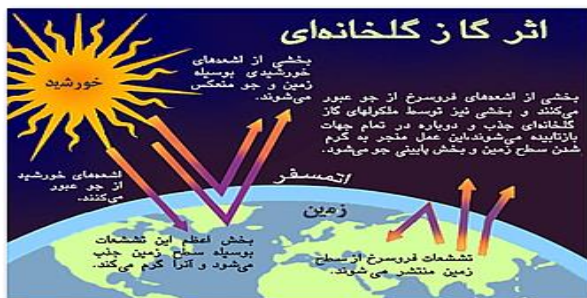
-اثرات کربن بر گرمایش جهانی

کربن دی اکسید، متان و هالوکربن‌ها، گازهای گلخانه‌ای هستند که طیف وسیعی از انرژی، از جمله انرژی مادون قرمز ساطع شده از زمین را جذب می‌کنند و سپس دوباره آن را رها می‌سازند. انرژی بازتابیده شده در همه جهات به بیرون حرکت می‌کند، اما مقداری از آن به زمین باز می‌گردد. با وجود گازهای گلخانه‌ای بیش از حد، زمین مانند زهره خواهد بود؛ جایی که جوّ گلخانه‌ای دمای آن را حدود ۴۰ درجه سانتیگراد (۷۵۰ درجه فارنهایت) نگه می‌دارد.

کربن دی اکسید از مهمترین گازهای گلخانه‌ای و محصول استفاده از سوخت‌های فسیلی است؛ گازی که گرما را جذب و منتشر می‌کند. سطح زمین و اقیانوس‌ها که توسط نور خورشید گرم می‌شوند، به‌طور مداوم انرژی مادون قرمز حرارتی (گرما) را بازتاب می‌دهند. بر خلاف اکسیژن یا نیتروژن (که بیشتر اتمسفر ما را تشکیل می‌دهند)، گازهای گلخانه‌ای این گرما را جذب می‌کنند و به مرور زمان آن را آزاد می‌کنند؛ مانند آجرهای داخل شومینه پس از خاموش شدن آتش. بدون این اثر گلخانه‌ای طبیعی، میانگین دمای سالانه زمین، زیر صفر خواهد بود، اما افزایش گازهای گلخانه‌ای بودجه انرژی زمین را از تعادل خارج کرده و گرمای اضافی را به دام می‌اندازد و دمای متوسط زمین را افزایش می‌دهد. افزایش کربن دی اکسید مسبب حدود دو سوم کل عدم تعادل انرژی است که افزایش دمای زمین را به دنبال دارد. باید برای این کربن اضافی چاره‌جویی کرد. تاکنون، گیاهان خشکی و اقیانوس در حدود ۵۵ درصد از کربن اضافی را که مردم در اتمسفر وارد کرده‌اند، دریافت یا جذب کرده‌اند. این در حالی است که در حدود ۴۵ درصد هنوز در جوّ باقی مانده است. در نهایت، زمین و اقیانوس‌ها بیشتر کربن دی اکسید اضافی را خواهند گرفت، اما ممکن است تا ۲۰ درصد آن برای هزاران سال در جوّ باقی بماند. تغییرات در چرخه کربن بر هر زیست‌بومی تأثیرگذار است؛ برای مثال، وجود و پایداری کربن اضافی در جوّ، زمین را گرم می‌کند و به رشد بیشتر گیاهان در خشکی کمک می‌کند، اما همین کربن اضافی در اقیانوس‌ها آب را اسیدی‌تر می‌کند و حیات دریایی را به خطر می‌اندازد.

○ نحوه افزایش دمای زمین توسط کربن دی اکسید

کربن دی اکسید اثری مانند شیشه در گلخانه ایجاد می‌کند؛ گرما را به دام می‌اندازد و درون را گرم می‌کند. این تأثیر مهم است: بدون CO_2 که به طور طبیعی در اتمسفر وجود دارد، زمین ممکن است برای پشتیبانی از زندگی انسان خیلی سرد باشد. با این حال، جو به تغییر سطوح CO_2 بسیار حساس است. وقتی انرژی خورشید به بالای جو ما می‌رسد، بیشتر آن توسط سطح زمین جذب می‌شود. بخشی از این انرژی دوباره منتشر شده، به سمت فضا باز می‌گردد. در این مرحله با مولکول‌های کربن دی اکسید به گونه‌ای برهم‌کنش می‌کند که از خروج بخشی از این انرژی از جو زمین جلوگیری می‌کند. انرژی گرمایی به دام افتاده



منجر به افزایش میانگین دمای هوای سطح جهانی می‌شود. یکی از دلایلی که کربن دی اکسید چنین تأثیر زیادی بر دمای جهانی دارد این است که هوای گرم‌تر می‌تواند بخار آب بیشتری را در خود نگه دارد. بخار آب خود یک گاز گلخانه‌ای است که اثر گلخانه‌ای را تشدید می‌کند. در حالی که وجود کربن

دی اکسید در جو زمین طبیعی است، افزایش سطوح آن از زمان انقلاب صنعتی در دهه ۱۸۰۰ میلادی، به دلیل فعالیت‌های انسانی و در درجه اول سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ و نفت اتفاق افتاده است.

○ نقش و اثرات گرمایش جهانی

• افزایش دما

- ← افزایش بیماری‌های مرتبط با گرما
- ← آتش‌سوزی‌های جنگلی راحت‌تر شروع می‌شوند و در شرایط گرم‌تر، سریع‌تر گسترش می‌یابند.
- ← وقوع طوفان‌های شدیدتر

• افزایش خشکسالی

- ← آب در مناطق بیشتری در حال کمیاب شدن است. خشکسالی می‌تواند طوفان‌های مخرب شن و گرد و غبار را برانگیزد؛ بیابان‌زایی را تشدید کند و زمین برای رشد مواد غذایی را کاهش دهد.

• تأثیر بر اقیانوس‌ها

- ← اقیانوس، بیشتر گرمای ناشی از گرم شدن کره زمین را جذب می‌کند. این اتفاق، ورقه‌های یخ را ذوب می‌کند و سطح دریاها را بالا می‌برد و جوامع ساحلی و جزیره‌ای را تهدید می‌کند.
- ← اقیانوس با جذب کربن دی اکسید، آن را از جو دور می‌کند. در نتیجه، کربن دی اکسید بیشتر، اقیانوس‌ها را اسیدی‌تر می‌کند که زندگی دریایی را به مخاطره می‌اندازد.

• از دست دادن گونه‌ها

← در اثر افزایش دما، آتش‌سوزی جنگل‌ها، تغییرات شدید آب و هوایی و حمله آفات و بیماری‌های مهاجم از جمله تهدیدات بسیار بزرگی هستند. در این میان، برخی از گونه‌ها برای نجات خود و حفظ بقا و پایداری، قادر به مهاجرت و جابه‌جا شدن هستند و زنده می‌مانند، اما برخی دیگر از دست می‌روند.

• کمبود منابع غذایی

← تغییرات آب و هوا و افزایش حوادث مرتبط با تغییرات آب و هوایی شدید از جمله دلایل افزایش جهانی گرسنگی و تغذیه نامناسب است. محصولات شیلاتی و دامی ممکن است از بین رفته یا تولید کمتری داشته باشند. تنش گرمایی می‌تواند کمیت و کیفیت آب در اختیار و مراتع را برای چرا کاهش دهد.

• فطرات سلامتی بیشتر

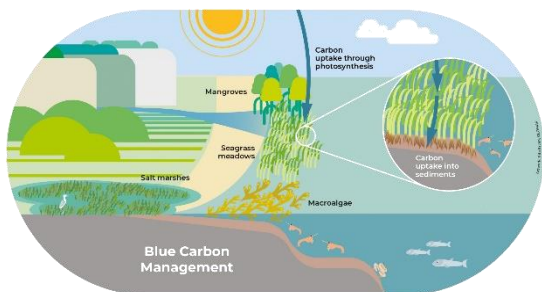
← تغییر الگوهای آب و هوا باعث گسترش بیماری‌هایی مانند مالاریا می‌شود. رویدادهای شدید آب و هوایی باعث افزایش بیماری و مرگ و میر می‌شوند و سیستم‌های مراقبت بهداشتی را دشوار می‌کنند. سایر خطرات برای سلامتی شامل افزایش گرسنگی و تغذیه نامناسب در مکان‌هایی اتفاق می‌افتد که افراد نمی‌توانند رشد کنند یا غذای کافی به دست آورند.

-زیستگاه کربن آبی

کربن آبی در تعریف علمی به معنای کربنی است که توسط زیست‌بوم‌های اقیانوسی و ساحلی جهان جذب می‌شود. اقیانوس و زیست‌بوم ساحلی یک راه طبیعی برای کاهش تأثیر گازهای گلخانه‌ای از طریق جداسازی (یا جذب) کربن فراهم می‌کنند.

زیست‌بوم ساحلی کربن آبی مانند مانگرو^۱، مراتع علف دریایی^۲ و تالاب‌های جزر و مدی^۳ به دلیل موقعیت آن‌ها در مرز بین خشکی و دریا به این نام شناخته می‌شوند.

علف‌های دریایی، درختان حرا و باتلاق‌های نمکی امتداد سواحل، کربن را «گرفته و نگه می‌دارند» و مانند چیزی به نام غرق کربن عمل می‌کنند. این سیستم‌های ساحلی، اگرچه از نظر اندازه بسیار کوچکتر از جنگل‌های سیاره هستند، اما کربن را با سرعت بسیار بیشتری جذب می‌کنند و می‌توانند این کار را برای میلیون‌ها سال ادامه دهند. بیشتر کربن جذب شده توسط این زیست‌بوم‌ها در زیر زمین ذخیره می‌شود. کربن موجود در خاک ساحلی اغلب هزاران سال قدمت دارد! این ماجرا، اهمیت حفاظت از زیست‌بوم‌های ساحلی را نشان می‌دهد. هنگامی که این زیست‌بوم‌ها آسیب می‌بینند، مقدار زیادی کربن به اتمسفر بازمی‌گردد که می‌تواند بر روند تغییرات آب و هوایی و اقلیمی مؤثر باشد. بدین ترتیب، حفاظت و احیای زیستگاه‌های ساحلی، راه‌حل مناسبی برای کنترل یا جلوگیری از این اتفاق است.



¹ Mangrove

² Seagrass Meadows

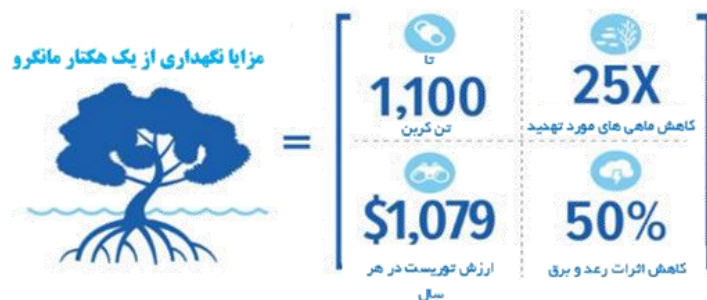
³ Tidal Wetlands

توانایی بی نظیر زیست‌بوم ساحلی کربن آبی در جذب کربن دی اکسید از جو زمین و ذخیره‌سازی آن در درون خود که ترسیب کربن^۴ نامیده می‌شود، همواره مورد توجه دانشمندان بوده است.

درحالی‌که نمی‌توان از نقش مهم سیستم‌های کربن سبز شامل درختان و جنگل‌های زیست‌بوم‌های خشکی چشم‌پوشی کرد، با این حال، قدرت ذخیره‌سازی کربن آن‌ها کمتر از زیست‌بوم‌های کربن آبی است. به باور دانشمندان، جنگل‌ها نقش مهمی در ترسیب کربن ایفا می‌کنند، اما توانایی آن‌ها در ذخیره کربن بستگی به طول عمر درختان دارد که حدود ۱۰۰ سال است و مجدداً، کربن دی اکسید به جو زمین بازمی‌گردد؛ در حالی‌که زیست‌بوم‌های کربن آبی قادر به ذخیره کردن کربن به مدت طولانی‌تر (حتی تا هزاران سال) و سریع‌تر از جنگل‌ها (تا ۴۰ برابر سریع‌تر) هستند. با این حال، توجه ویژه‌ای نسبت به این زیست‌بوم‌های ارزشمند با نقش مهمی که دارند، وجود ندارد. تخمین زده شده است که به‌دلیل فعالیت‌ها و دخالت‌های انسانی، حدود نیمی از زیست‌بوم‌های کربن آبی جهان ناپدید شده‌اند. برای نمونه، از ابتدای قرن بیست و یکم، مراتع علف دریایی هر ساله به میزان یک درصد کاهش یافته‌اند.

زیست‌بوم‌های کربن آبی در کنار نقش مهمی که در ذخیره‌سازی کربن دارند:

- برای اقتصاد جامعه محلی، اشتغال‌زایی و کسب درآمد فراهم می‌کنند.
- کیفیت آب را بهبود می‌بخشند.
- از ماهیگیری سالم حمایت می‌کنند.
- حفاظت از ساحل را امکان‌پذیر می‌سازند؛ برای نمونه، گونه حرا به شکل یک مانع طبیعی عمل می‌کند؛ درختان حرا خطوط ساحلی را تثبیت می‌کنند و انرژی امواج را کاهش می‌دهند تا بدین ترتیب، خطر سیل برای جوامع ساحلی ناشی از افزایش طوفان و افزایش سطح دریا را کاهش دهند یا می‌توان به علفزارهای دریایی اشاره کرد که رسوبات معلق را در ریشه خود به دام می‌اندازند که باعث افزایش تضعیف نور، بهبود کیفیت آب و کاهش فرسایش می‌شود. تالاب‌های ساحلی نیز آلاینده‌ها (به عنوان مثال، فلزات سنگین، مواد مغذی، مواد معلق) را جذب می‌کنند که این عمل به حفظ کیفیت آب و جلوگیری از اتروفیکاسیون^۵ کمک می‌کنند.



⁴ Carbon Sequestration

⁵ Eutrophication

تحلیل و جمع‌بندی

با توجه به اثرات بسیار زیاد کربن دی اکسید، افزایش بی‌سابقه مقدار آن و ایجاد گرمایش جهانی ناشی از این افزایش، لازم است از روش‌های مختلف و ترکیبی برای کاهش و متعادل‌سازی مقدار کربن دی اکسید در جو زمین کمک گرفته شود. باید در نظر گرفت که ماجرای تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، وقوع یک رویداد در یک گستره جغرافیایی کوچک و محدود و دور نیست؛ بلکه اتفاقی است که ابعاد جهانی دارد.

یکی از این روش‌ها، حفاظت، تقویت و توسعه زیست‌بوم‌های کربن آبی است که با جذب کربن دی اکسید برای مدت زیادی، باعث کاهش آن می‌شوند. این حفاظت نیازمند:

- هماهنگی بین دولت‌های کشورهای منطقه (حاشیه خلیج فارس و دریای عمان)،
- انجام پروژه‌های تحقیقاتی و علمی توسط مراکز علمی- پژوهشی،
- مشارکت سازمان‌یافته نهادهای فعال غیردولتی،
- ارائه آموزش‌های عمومی توسط رسانه‌ها،
- و همیاری و مشارکت جوامع محلی (مردم) است.

فهرست منابع

- ۱- انجمن تخصصی مهندسی علوم آب؛ تأثیر کربن دی اکسید بر افزایش دمای زمین
- ۲- سوهانی، معصومه (مترجم)؛ ۱۳۹۷، اکوسیستم‌های کربن آبی و تهدیدات پیش رو؛ فبرگزاری علم و فرهنگ سینا
- 3- Climate.gov: www.climate.gov/media/12990
- 4- Climate NASA: climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/ 4- Climate.gov
- 5- Natural History Museum: www.nhm.ac.uk/discover/quick-questions/how-does-carbon-dioxide-increase-global-temperature.html
- 6- National Ocean Service: oceanservice.noaa.gov/facts/bluecarbon.html
- 7-Reef Resilience Network: reefresilience.org/management-strategies/blue-carbon/blue-carbon-introduction/blue-carbon-benefits/
- 8-United Nations; Climate Action: www.un.org/en/climatechange/science/key-findings#temperature-rise