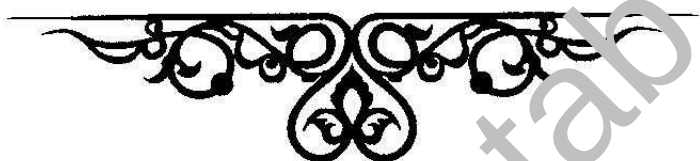


درویشی اجمالی بر ترسیب کربن در خاک و زی توده



زهر فره داغی

علی صالحی



۱۳۹۷



مروری اجمالی بر ترسیب کربن در خاک و زی توده

سرشناسه عنوان و نام پدیدآور قره باغی، زهرا، ۱۳۶۲ - مروری اجمالی بر ترسیب کربن در خاک و زی توده؛ زهرا قره باغی، علی صالحی. تهران: انتشارات صالحیان، ۱۳۹۷. ۱۸۱ص. : جدول، نمودار. ۴۰۰-۶۱۸۵-۶۲۲-۹۷۸ : شابک وضعیت فهرست نویسی : فیبا دداشت : کتابنامه، ص: ۷۵-۸۴. موضوع : کربن گیری و ذخیره سازی کربن موضوع : Carbon sequestration : موضوع : تغییرات اقلیمی موضوع : Climatic changes : موضوع : جنگل و جنگل داری - بوم شناسی موضوع : Forest ecology : شناسه افزوده : صالحی، علی، ۱۳۴۴ - ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۸۵-۳۸۷/۵ : رده بندی کنگره ۸ : ۵۳/۲ : رده بندی دیویی شماره کتابشناسی ملی : ۲۰۰۲	نویسنده زهرا قره باغی علی صالحی ■ ناشر صا ی ن ■ صفحه آرای و و جی صالحیان ■ سال و ثبوت چاپ اول - ۱۳۹۷ ■ شمارگان ۱۰۰۰ نسخه ■ شابک ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۸۵-۴۰۰-۰	کلیه حقوق این اثر محفوظ می باشد.
دفتر انتشارات: میدان انقلاب-کارگر جنوبی-کوچه مهدی زاندارمیری- پلاک ۱۲۷-واحد ۳ تلفن: ۰۹۱۹۰۸۱۰۱۴۲-۶۶۹۷۹۳۰۰ سایت انتشارات: www.pubsalehiyan.com	قیمت ۱۵۰۰۰ تومان	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	پیشگفتار
	فصل اول گرمایش جهانی، تغییر اقلیم و تأثیرات آن بر تناسل کربن برآن/۱۷
۱۷	مقدمه و کلیات
۱۷	مقدمه
۱۹	بحران تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی
۲۳	چرخه جهانی کربن
۲۶	ذخیره کربن در اکوسیستم‌های جنگلی
۲۶	اکوسیستم جنگلی
۳۰	ذخیره کربن خاک
۳۳	راهکارهای مدیریتی جنگل برای کاهش میزان CO ₂
۳۶	ارزش‌گذاری اقتصادی ذخیره کربن

۳۹	محاسبه زی توده درختان در مطالعات ذخیره کربن
۴۱	مفهوم ارزش گذاری اقتصادی منابع زیست محیطی
۴۳	تقسیم بندی مهم ترین خدمات و کارکردهای اکوسیستم های طبیعی
۴۳	کارکردها و خدمات تنظیمی

فصل دوم ترسیب کربن در خاک/۴۷

۴۷	ذخیره کربن درختان و ترسیب آن در خاک
۴۷	شرایط اتمی گذشته باسنجش دی اکسید کربن خاک
۵۲	منابع ترکیبات آلی
۵۴	تأثیر رطوبت محیط بر تجزیه مواد آلی
۵۵	تأثیر دمای محیط بر تجزیه مواد آلی
۵۶	تأثیر کیفیت لاشبرگ بر تجزیه مواد آلی
۵۸	فرآیند تجزیه لاشبرگ درختان جنگلی
۶۸	ورود و خروج گاز دی اکسید کربن از اجزای درختان
۶۹	اجزای فیزیکی ترکیبات کربن آلی
۷۲	فرآیند تبدیل مواد آلی به ترکیبات هوموسی
۷۷	ترکیب و خواص هوموس
۸۰	تأثیر ترکیبات هیومیک در چرخه کربن خاک
۸۴	تأثیر ترکیبات هیومیکی در خاک و در محیط
۸۵	فرآیند تجزیه ترکیبات آلی در گونه های مختلف جنگلی
۸۸	ظرفیت ذخیره کربن آلی در رده های خاک
۹۰	تأثیر عمق خاک و تب جنگل در میزان ذخیره کربن
۹۱	تغییرات مکانی غلظت کربن آلی (عمق و سطح خاک)
۹۳	تأثیر خصوصیات فیزیکی خاک بر ظرفیت ذخیره کربن
۹۴	تأثیر بافت خاک بر ذخیره کربن آلی

تأثیر وزن مخصوص ظاهری خاک بر ذخیره کربن آلی	۹۷
ترسیب کربن در خاک‌های جنگلی	۹۹
روش‌های برآورد و اندازه‌گیری کربن خاک	۱۰۱
روش مستقیم اندازه‌گیری ترسیب کربن خاک	۱۰۲
نمونه‌برداری خاک برای سنجش کربن	۱۰۳
روش تجزیه شیمیایی کربن خاک	۱۰۴
روش‌های افزایش ترسیب کربن خاک	۱۰۵
نتایج برآورد ترسیب کربن خاک جنگل از طریق تحقیقاتی	۱۰۶

فصل سوم ترسیب کربن در زیست توده/۱۰۹

روش‌های برآورد زیست توده ذخیره کربن	۱۰۹
مفهوم و خصوصیات زیست توده	۱۰۹
سنجش زیست توده جنگل	۱۱۳
مراحل کلی نمونه‌برداری زیست توده جنگل	۱۱۴
سنجش زیست توده با نمونه‌برداری آشیانه‌ای	۱۱۷
روش‌های برآورد ذخیره زیست توده و کربن درختان	۱۱۸
اندازه‌گیری غیرمخرب (غیر مستقیم) زیست توده	۱۲۲
اندازه‌گیری مستقیم (مخرب) زیست توده	۱۲۴
روش نمونه‌برداری شاخه تصادفی	۱۲۷
اعتبار نمونه‌برداری روش RBS	۱۲۹
اندازه‌گیری بر روی درختان نمونه پس از قطع	۱۳۱
تعیین جرم حجمی (چگالی) درخت	۱۳۳
روش‌های مختلف برآورد کربن درختان	۱۳۵
تجزیه و تحلیل مستقیم کربن	۱۳۶
برآورد کربن با تجزیه شیمیایی ترکیبات تشکیل‌دهنده	۱۳۷

- ۱۳۸.....سنجش کربن از طریق داده‌های تقطیر تخریبی چوب
- ۱۴۰.....درصد کربن در درختان مختلف
- ۱۴۳.....ترکیبات بیوشیمیایی کربن اجزای مختلف درختان جنگلی

فصل چهارم مروری بر تحقیقات و نتایج/۱۴۵

- ۱۴۵.....بررسی تحقیقات
- ۱۴۵.....تحقیقات داخلی
- ۱۵۰.....تحقیقات خارجی
- ۱۶۱.....منابع و مآخذ

پیشگفتار

در سال‌های اخیر تغییرات آب و هوایی، تمام مناطق جهان را درگیر مسائل و بحران‌های خود کرده است. سازمان ملل نیز در مورد بلایای طبیعی سال ۲۰۰۷ معتقد است که ۹۰ درصد بدترین بلایا در نتیجه تغییرات آب و هوایی رخ داده‌اند. تشدید روزافزون معضلات زیست‌محیطی، هم‌زمان گرمایش جهانی، کاهش منابع آب و نابودی تنوع زیستی در قرن آتی، به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های بسیاری از کشورهای جهان و سازمان‌های بین‌المللی تبدیل شده است. این نگرانی‌ها به قدری گسترش یافته‌اند که دیگر راهی جز پیشگیری از شدت این تغییرات برای ما نمانده است. در صورتی که میزان گازهای گلخانه‌ای موجود در جو به همین منوال افزایش یابند، نتیجه آن خیلی بیشتر از انقراض گونه‌ها و افزایش سطح آب دریاها خواهد بود. به اعتقاد دکتر بسکی ما اکنون از مرحله بحرانی گذشته‌ایم و به مرحله «جبران‌ناپذیر» نزدیک می‌شویم.

(بسکی، غلامرضا)

در آستانه هزاره سوم، حفاظت از محیط‌زیست به‌عنوان محدوده مشترک عقلانیت، تفکر و عمل انسان‌ها برای دستیابی به توسعه پایدار و آینده‌ای روشن که در پرتو آن حقوق نسل‌های آینده تضمین شود، مهم‌ترین وظیفه و مسئولیت دولت‌ها به‌شمار می‌رود.

شعار روز جهانی محیط‌زیست، «گرمایش جهانی و ذوب شدن یخ‌ها» نشانگر اهمیت توجه به این مسئله است که تهدیدی جهانی برای تمام سرزمین‌ها به‌شمار می‌رود؛ چراکه تغییرات آب و هوایی بر تمام ابعاد زندگی بشر تأثیر می‌گذارد.

آنچه این روزها از آن به‌عنوان گرمایش جهانی (Global warming) نام برده می‌شود، در حقیقت افزایش میانگین درجه حرارت زمین در نزدیکی سطح آن است. تحقیقات دانشمندان نشان می‌دهد در طول ۱۰۰ سال گذشته میانگین دمای هوا در نزدیکی سطح زمین بین ۰,۱۸ تا ۰,۷۴ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است.

هیئت بین‌الدی تغییرات آب و هوایی (IPCC) که مرجعی معتبر در زمینه تغییرات آب و هوایی و تأثیرات گرمایش جهانی است، در گزارشی اعلام کرد: «بیشتر افزایش دمایی که از اواسط قرن بیستم در کره زمین مشاهده‌شده، مربوط به گازهای گلخانه‌ای است که انسان با تولید کرده‌اند». این هیئت در گزارش خود نقش عوامل طبیعی چون آتش‌فشان‌های خورسیدی را رد نکرده، اما معتقد است این اثرات تا اوایل دهه ۵۰ میلادی که دنیا هنوز صنعتی نشده بود، قابل بررسی است. تقریباً ۲۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای جهان، از مسئله نابودی جنگل‌ها ناشت گرفته‌اند.

مدل‌های تغییرات آب و هوایی که IPCC طراحی کرد نشان می‌دهد در فاصله سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۱۰۰ میلادی میانگین دمای هوای سطح زمین بین ۱,۱ تا ۶,۴ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. هرچند اغلب بررسی‌ها تنها نشان‌دهنده نتایج گرمایش جهانی تا سال ۲۱۰۰ میلادی اکتفا می‌کنند، اما دانشمندان معتقدند حتی اگر میزان گازهای گلخانه‌ای جو زمین ثابت بماند، اثرات آن تا پایان هزاره سوم پابرجا خواهد بود.

گرمایش جهانی اثرات ناخوشایند فراوانی بر زندگی انسان‌ها و جانوران می‌گذارد. با گرم شدن زمین، یخ‌های قطبی آب می‌شوند، سطح آب دریاها بالا می‌آید. افزایش دما شرایط را سخت‌تر می‌کند. با افزایش دما، احتمال خشکسالی افزایش می‌یابد و میزان

تبخیر رطوبت خاک زیاد می‌شود. از طرف دیگر، گرمایش زمین میزان بارش را در مناطق مختلف تغییر می‌دهد. تغییر میزان و زمان وقوع بارش روی فرسایش و رطوبت خاک تأثیر می‌گذارد؛ عواملی که هر دو در کشاورزی بسیار مهم هستند. پیش‌بینی می‌شود اگر روند گرمایش همین‌گونه افزایش یابد، میزان بارش در عرض‌های شمالی افزایش و در مناطق نزدیک استوا (مثل ایران) کاهش یابد.

کره زمین تاکنون بارها و بارها گرم و سرد شدن را تجربه کرده است. نزدیک‌ترین این تغییرات ۸۰۰ هزار سال پیش بود (۸۰۰ هزار سال در زمین‌شناسی، گذشته بسیار نزدیک محسوب می‌شود) که زمین هشت دوره یخبندان را تجربه کرد. پدید آمدن سریع گازهای گلخانه‌ای در اوایل دوران ژوراسیک (حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش) هم سبب شد میانگین دما در کره زمین بین پنج تا ۹ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد. تحقیقات کارشناسان دانشگاه اوستین Open نشان می‌دهد گرما سرعت فرسایش سنگ‌ها را تا چهار برابر افزایش می‌دهد. زمین دلیل سبب شد تا در دوران ژوراسیک، با افزایش دما، دی‌اکسید کربن هوا با سنگ‌ها ترکیب شود و پس از مدتی (البته نه چندان کوتاه) میزان کربن هوا به سطح معادلسازی برگردد.

اثرات و تبعات پدیده گرمایش جهانی

از دیدگاه اکولوژیکی، گرمایش جهانی می‌تواند باعث تغییرات پر دامنه‌ای در محیط‌زیست، تنوع زیستی و زندگی انسان شود. امروزه دانشمندان و کارشناسان اقلیم‌شناسی و علوم محیطی اعتقاد دارند که یکی از عوامل دگرگونی آب و هوای کره زمین در سال‌های اخیر اثر افزایش گازهای گلخانه‌ای بوده است. میزان CO_2 موجود در هوا معیاری برای سنجش گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود به‌عنوان مثال قبل از صنعتی شدن دنیا، CO_2 موجود در هوا ۲۶۰-۲۸۰ PPM بود، اما بعد از صنعتی شدن این میزان افزایش یافت و در حال حاضر به ۳۶۰ PPM رسیده است. گفته می‌شود

سال ۲۰۰۵ گرم‌ترین سال در قرن اخیر بوده است؛ در این سال میزان CO_2 موجود در هوا به ۳۸۱ PPM رسید.

گروهی از کارشناسان فرانسوی بر این باورند که مبارزه با افزایش دما نباید به کاهش گاز CO_2 محدود شود زیرا متان گاز دیگری که اثر گلخانه‌ای آن در کوتاه‌مدت بسیار با اهمیت است، نادیده گرفته شده است. این کارشناسان همچنین خاطر نشان کردند کاهش CO_2 به‌تنهایی نمی‌تواند تا سال ۲۰۵۰ میلادی دو درجه از دمای زمین بکاهد.

دانشمندان ناسا ترکیب بزرگ آلودگی هوای جهانی را یافته‌اند که شامل مه غلیظ ناشی از دود و بخار بازی شیمیایی تابستانی می‌شود که نقش بزرگی در گرمایش زمین بازی می‌کند.

گرمایش جهانی بر تمام موجودات زنده و غیرزنده زمین تأثیر می‌گذارد: گرم شدن زمین باعث افزایش شدت بخر می‌شود و به تبع آن میزان نیاز محصولات کشاورزی به آب افزایش می‌یابد. از سری دخر مقدار آب برای مصارف کشاورزی کم می‌شود و در نتیجه خشکسالی، امنیت غذایی به‌خطر می‌افتد. افزایش دمای زمین همچنین دسترسی به آب شیرین و آشامیدنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از سویی به علت بالا آمدن سطح آب دریاها، آب شور به منابع آب شیرین ساحلی نفوذ می‌کند و باعث تغییر کیفیت آن می‌شود.

مشکل دیگر آن است که تبخیر سطحی ناشی از پدیده گرم شدن کره زمین، سبب خشک شدن رودخانه‌ها و پایین آمدن کیفیت آب می‌شود. این مسئله به‌ویژه در مناطق کم‌آب‌تر مثل مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی مشهودتر است. علاوه بر این، افزایش املاح آب‌های شسیرین بر اثر تبخیر باعث افت کیفیت آن می‌شود. افزایش دمای زمین همچنین باعث آب شدن سریع یخ‌های قطبی و کوه‌های شناور یخی و در نتیجه بالا آمدن سطح آب دریاها و آزاد می‌شود. ذوب شدن یخ‌های قطبی باعث

ایجاد جریانی از آب خالص سرد می‌شود که به علت سرد بودن، به زیر آب گرم اقیانوس‌ها می‌لغزد و در مقیاس بزرگ جریان‌های اقیانوسی گسترده‌ای را به وجود می‌آورد که باعث ایجاد تعداد بیشتری از طوفان‌ها، هارکین‌ها و گردبادهای دریایی با قدرت تخریبی بیشتر می‌شود.

پیامد مخرب دیگر گرمایش جهانی افزایش تعداد و قدرت طوفان‌ها و گردبادهای دریایی است که در حال حاضر هم با آن روبه‌رو هستیم.

با افزایش گرمایش جهانی، احتمال انفجار آتشفشان‌ها نیز افزایش خواهد یافت. افزایش دمای هوا در سطح کره زمین در سال‌های اخیر از تغییراتی به مراتب عمیق‌تر از آب شدن یخ‌های قطبی برخوردار بوده و در نهایت منجر به ذوب مواد تشکیل‌دهنده لایه‌های درونی زمین شده است که از کوه‌های آتشفشانی خارج می‌شود.

با ناپدید شدن کوه‌های یخی، فشار اعمال شده روی سنگ‌هایی که در زیر صفحات یخی قرار دارند به مراتب کاهش یافته و در نتیجه منجر به ذوب سنگ‌های درونی زمین و تشکیل ماگما خواهد شد. با آب شدن آن‌ها، ماگمای بیشتری در درون زمین ایجاد خواهد شد که می‌تواند زمینه مناسبی را برای انفجار آتشفشان‌ها که می‌تواند سراسر جهان را تحت تأثیر قرار دهد این است که با تغییر فشار وارد شده بر پوسته زمین، فشار لایه‌های زمین‌شناسی در پوسته زمین تغییر می‌کند و در نتیجه احتمال وقوع انفجار خواهد یافت، چرا که وزن صفحات یخی همانند عامل نگه‌دارنده‌ای در برابر ذوب مواد درونی زمین عمل کرده و سال‌ها از زمین در برابر انفجار آتشفشان‌ها محافظت کرده است.