دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده منابع طبیعی

نگهداری کربن در سطوح مختلف تخریب مراتع در منطقه فریدن اصفهان

پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری

نسرین رسول نژاد علی‌نظری

اساتید راهنما
دکتر مهدی بصیری
دکتر فرشید نوربخش

۱۳۹۰

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده منابع طبیعی

نگهداری کربن در سطوح مختلف تخریب مراتع در منطقه فریدن اصفهان

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری

نسرین رسول نژاد علی‌نظری

اساتید راهنما
دکتر مهدی بصیری
دکتر فرشید نوربخش

۱۳۹۰

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری نسرین رسول نژاد علی‌نظری

تحت عنوان

نگهداری کربن در سطوح مختلف تخریب مراتع در منطقه فریدن اصفهان

در تاریخ ۹۰/۱۱/۱۷ توسط کمیته‌ی تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای پایان‌نامه	دکتر مهدی بصیری
۲- استاد راهنمای پایان‌نامه	دکتر فرشید نوربخش
۳- استاد مشاور پایان‌نامه	دکتر مجید ایروانی
۳- استاد داور	دکتر حسین بشری
۴- استاد داور	دکتر شمس الله ایوبی
سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر محمد رضا وهابی

تشکر و قدردانی

اکنون که با استعانت از درگاه ایزد یکتا دوره ای دیگر از دوران تحصیلی ام را پشت سر نهادم، جای آن دارد از همه کسانی که در طی این مدت مرا یاری نمودند سپاسگزاری نمایم.

از جناب آقایان دکتر بصیری و دکتر نوربخش، بخاطر پذیرفتن استاد راهنمایی اینجانب و همچنین بخاطر مساعدت ها و حمایت های بی دریغشان در طی انجام این پایان نامه، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

از استاد مشاور ارجمند جناب آقای دکتر ایروانی که در طول این پژوهش از همفکری هایشان بهره برده و نکات ارزنده ای در جهت بهبود این تحقیق ارائه نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم.

و از همسر عزیزم به پاس تمامی حمایتها و پشتیبانیهای بی دریغش در تمامی مراحل این پایان نامه نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

همچنین از جناب آقای مهندس نقی پور بابت راهنمایی هایشان سپاسگزارم و از دوستان خوبم که در طی مدت تحصیل صمیمانه در کنار من بودند، تشکر میکنم

کلیه‌ی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان

است.

تقدیم به

پدر بزرگوار و مادر مهربانم

و به برادر و خواهرانم که

استاید دوستی و مهربانی و همراهان همیشگی در تمامی مراحل زندگیم می باشند.

و همسر عزیزم

که با حمایت ها و پشتیبانی های بی دریغش در تمامی مراحل این پایان نامه همواره

همراه و همگام با من و مایه آرامشم بود تا این مهم را به انجام برسانم.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب ..... هشت
چکیده ۱
فصل اول
۱-۱ کلیات ۲
۱-۲ مفهوم نگهداری کربن ۴
۱-۳ اهمیت مراتع از دیدگاه نگهداری کربن ۶
۱-۴ اهمیت جنگل‌ها از دیدگاه نگهداری کربن ۸
۱-۵ فرضیه‌ها ۹
۱-۶ اهداف ۹
فصل دوم
۲-۱ محل‌های مناسب برای نگهداری کربن ۱۱
۲-۲ نگهداری کربن در مراتع ۱۱
۲-۳ اثر شدت چرای دام و مدیریت‌های مختلف در نگهداری کربن ۱۳
۲-۴ خاک و نقش آن در نگهداری کربن ۱۶
۲-۵ تغییر ترکیب پوشش گیاهی و اثر آن بر نگهداری کربن ۱۸
فصل سوم
۳-۱ توصیف منطقه مورد مطالعه ۲۰
۳-۱-۱ اقلیم و آب و هوا ۲۳
۳-۱-۲ بارندگی ۲۳
۳-۱-۳ تبخیر و تعرق پتانسیل ۲۳
۳-۱-۴ زمین شناسی ۲۳
۳-۲ انتخاب سایت مورد مطالعه ۲۴
۳-۳ نمونه برداری صحرایی ۲۶
۳-۳-۱ پوشش گیاهی ۲۶
۳-۳-۲ برآورد زی‌توده بالای سطح زمین ۲۷
۳-۳-۳ برآورد زی‌توده زیرزمین ۲۷
۳-۳-۴ نمونه‌برداری از خاک ۲۷
۳-۴ روش تحقیق آزمایشگاهی ۲۷
۳-۴-۱ تعیین ضریب تبدیل و مقدار کربن ذخیره شده زی‌توده بالایی زمین، زیرزمین و لاشبرگ ۲۷
۳-۴-۲ تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک ۲۸
۳-۴-۳ اندازه گیری کربن آلی خاک ۲۸

۳-۵ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها ۲۹
فصل چهارم
۴-۱ نتایج پوشش گیاهی ۳۰
۴-۱-۱ نتایج آنالیز ترکیب پوشش گیاهی ۳۳
۴-۱-۲ درصد ترکیب فرم رویشی ۳۴
۴-۱-۳ همبستگی بین داده‌های محور DCA_1 و ترکیب فرم رویشی ۳۵
۴-۱-۴ درصد گونه‌های خوشخوراک و درصد گونه‌های یک‌ساله و چندساله ۳۵
۴-۱-۵ زی‌توده گیاهی و لاشبرگ ۳۷
۴-۲ ذخیره کربن گیاه و خاک ۳۸
۴-۲-۱ ذخیره کربن زی‌توده گیاهی و لاشبرگ ۳۸
۴-۲-۲ ذخیره کربن خاک ۴۰
۴-۲-۳ وزن مخصوص ظاهری خاک ۴۳
۴-۳ نتایج توزیع کربن توسط زی‌توده گیاهی، لاشبرگ و خاک ۴۴
۴-۴ رابطه کربن گیاه و خاک با پوشش گیاهی ۴۴
فصل پنجم
۵-۱ اثر سطوح تخریبی مختلف مراتع بر روی پوشش تاجی و ترکیب فرم‌های رویشی و درصد گونه‌های خوشخوراک این مراتع ۴۷
۵-۲ اثر سطوح تخریبی مختلف مراتع بر زی‌توده گیاهی و لاشبرگ ۴۸
۵-۳ اثر سطوح تخریبی مختلف بر نگهداری کربن زی‌توده گیاهی و لاشبرگ ۴۹
۵-۴ اثر سطوح تخریبی مراتع بر کربن ذخیره شده در خاک در سطوح مختلف تخریب مراتع ۵۰
۵-۵ اثر سطوح تخریبی مختلف بر وزن مخصوص ظاهری خاک ۵۲
۵-۶ رابطه خاک و پوشش گیاهی با میزان کربن نگهداری شده ۵۲
۵-۷ مقایسه توزیع کربن در سه سطح مختلف تخریب مراتع ۵۴
۵-۸ نتیجه گیری کلی ۵۵
۵-۹ پیشنهادات ۵۶
پیوست ۵۷
منابع ۷۱

فهرست جداول

عنوان . **شماره صفحه**

جدول۳-۱- خصوصیات کلی منطقه مورد مطالعه..... ۲۲
جدول۳-۲- میانگین بارندگی ماه‌های مختلف سال..... ۲۴
جدول۴-۱-فهرست گونه‌ها، خانواده، طبقه خوشخوراکی و فرم رویشی گونه‌ها..... ۶۳
جدول۴-۲- فهرست گو.نه‌ها و میانگین درصد پوشش گونه‌ها ۳۰
جدول۴-۳- تجزیه واریانس داده های محور DCA_1 در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۵
جدول ۴-۴- تجزیه واریانس درصد ترکیب بوته ای ها در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۵
جدول ۴-۵- تجزیه واریانس درصد ترکیب فورب‌ها در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۵
جدول ۴-۶- تجزیه واریانس درصد ترکیب گراس ها در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۵
جدول۴-۷- نتایج ضرایب همبستگی بین داده‌های محور DCA_1 و درصد ترکیب فرم رویشی گونه‌ها ۳۵
جدول۴-۸- تجزیه واریانس درصد گونه های خوشخوراک در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۶
جدول ۴-۹- تجزیه واریانس درصد گونه های یک ساله در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۶
جدول۴-۱۰- تجزیه واریانس درصد گونه های چند ساله در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۶
جدول ۴-۱۱- تجزیه واریانس درصد پوشش تاجی کل در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۶
جدول ۴-۱۲- تجزیه واریانس زی‌توده بالای زمین در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۷
جدول ۴-۱۳- تجزیه واریانس زی‌توده زیر زمین در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۷
جدول ۴-۱۴- تجزیه واریانس لاشبرگ در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۷
جدول۴-۱۵- تجزیه واریانس کل زی‌توده زنده و غیر زنده در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۷
جدول ۴-۱۶- تجزیه واریانس بین اندام‌های هوایی در سه سطح تخریب..... ۶۸
. جدول ۴-۱۷- تجزیه واریانس بین اندام‌های زیرزمینی در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۸
جدول۴-۱۸- تجزیه واریانس بین لاشبرگ در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۸
جدول۴-۱۹- تجزیه واریانس کل کربن نگهداری شده توسط زی‌توده زنده وغیر زنده در سه سطح تخریب مرتع..... ۶۸
جدول۴-۲۰- تجزیه واریانس نسبت کربن ریشه به ساقه در سه سطح تخریب مرتع ۶۸
جدول ۴-۲۱- تجزیه واریانس میزان کربن نگهداری شده درعمق ۱۵-۰ سانتی متری خاک..... ۶۹
جدول ۴-۲۲ تجزیه واریانس میزان کربن نگهداری شده درعمق۱۵-۳۰ سانتی متری خاک ۶۹
جدول ۴-۲۳-تجزیه واریانس میزان کل کربن نگهداری شده درعمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک ۶۹
جدول۴-۲۴-تجزیه واریانس دو طرفه کربن آلی خاک در دوعمق۱۵-۰و ۳۰-۱۵ سانتی متری بین سطوح تخریبی مراتع.... ۷۰
جدول۴-۲۵- تجزیه واریانس میزان مواد آلی درعمق ۰-۱۵ سانتی متری خاک ۷۰
جدول ۴-۲۶- تجزیه واریانس میزان مواد آلی درعمق ۳۰-۱۵ سانتی متری خاک در سه سطح تخریب مرتع..... ۷۰
جدول۴-۲۷- تجزیه واریانس میزان کل مواد آلی درعمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک در سه سطح تخریب مرتع..... ۷۰

جدول ۴-۲۸- تجزیه واریانس وزن مخصوص ظاهری خاکدر عمق ۱۵-۰ سانتی متری خاک ۷۱
جدول ۴-۲۹- تجزیه واریانس وزن مخصوص ظاهری خاک شده درعمق ۳۰-۱۵سانتی متری خاک در سه سطح... ..... ۷۱
جدول ۴-۳۰- تجزیه واریانس دو طرفه وزن مخصوص ظاهری خاک در دوعمق۱۵-۰و ۳۰-۱۵ سانتی متری ۷۱
جدول ۴-۳۱- تجزیه همبستگی بین داده‌های محور DCA_1 و کربن نگهداری شده توسط زی‌توده زنده و غیر زنده همچنین کربن نگهداری شده در خاک ۴۵
جدول ۴-۳۲-میانگین و انحراف معیار تمامی متغییر ها در معادله رگرسیون..... ۷۲
جدول۴-۳۳- نتایج رگرسیون گام به گام..... ۷۲
جدول ۴-۳۴- نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه گام به گام..... ۷۲
جدول ۴-۳۵- تجزیه همبستگی بین درصد ترکیب بوته‌ای و گراس‌ها و میزان کل کربن نگهداری شده در زی‌توده زنده و غیرزنده و خاک در سطوح مختلف تخریب مراتع..... ۴۵

فهرست اشکال

عنوان.....شماره صفحه

شکل۱-۱- تغییرات انتشار دی اکسید کربن از سال ۱۸۶۰ تا ۱۹۹۵.....۳
شکل۱-۲- سه شاخه اصلی نگهداری کربن در اکوسیستم‌های طبیعی.....۴
شکل۱-۳- چرخه کربن.....۶
شکل ۳-۱- موقعیت محل اجرای تحقیق ۲۱
شکل۳-۲- نمایی از مرتع متوسط تا خوب.....۲۵
شکل۳-۳- نمایی از دیمزار رها شده.....۲۵
شکل۳-۴- نمایی از دیمزار رها شده.....۲۶
شکل۴-۱- نمودار آنالیز DCA.....۳۳
شکل ۴-۲- گروه بندی سطوح تخریبی مختلف مراتع از نظر ترکیب پوشش گیاهی توسط آزمون توکی.....۳۴
شکل ۴-۳- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر درصد ترکیب بوته ای‌ها توسط آزمون توکی.....۳۵
شکل۴-۴- نمودار مقایسه میانگین درصد ترکیب فورب‌ها در سه سطح تخریب مراتع.....۷۲
شکل۴-۵- نمودار مقایسه میانگین درصد ترکیب گراس ها در سه سطح تخریب مراتع.....۳۸
شکل۴-۶- درصد ترکیب بر حسب فرم رویشی گونه‌ها در سطوح مختلف تخریب ۳۸
شکل۴-۷- نمودار مقایسه میانگین درصد گونه‌های خوشخوراک در سه سطح تخریب مراتع ۳۶
شکل۴-۸- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر درصد گونه های یک ساله توسط آزمون توکی.....۳۸
شکل۴-۹- گروه‌بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر درصد گونه‌های چندساله توسط آزمون توکی.....۷۴
شکل۴-۱۰- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر درصد پوشش تاجی کل توسط آزمون توکی ۳۶
شکل۴-۱۱- نمودار مقایسه میانگین زی‌توده اندام های هوایی در سه سطح تخریب مراتع.....۷۴
شکل۴-۱۲- نمودار مقایسه میانگین زی‌توده اندام های زیرزمینی در سه سطح تخریب مراتع ۷۴
شکل۴-۱۳- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان لاشبرگ توسط آزمون توکی.....۷۵
شکل ۴-۱۴- نمودار کل زی‌توده زنده و غیر زنده (زی‌توده گیاه و لاشبرگ)، در سطوح تخریبی مختلف..... .....۳۸
شکل۴-۱۵- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کل زی‌توده توسط آزمون توکی.....۷۵
شکل۴-۱۶-گروه‌بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کربن نگهداری شده در اندام‌های هوایی ۳۹
شکل۴-۱۷- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کربن نگهداری شده در اندام های زیرزمینی..... ۳۹
شکل۴-۱۸- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کربن نگهداری شده در لاشبرگ توسط آزمون توکی.....۴۰
شکل۴-۱۹- میزان کربن نگهداری شده در زی توده گیاهی و لاشبرگ بر حسب تن در هکتار ۴۰
شکل۴ -۲۰- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کربن ریشه به ساقه توسط آزمون توکی.....۷۵
شکل۴-۲۱- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کربن آلی نگهداری شده در عمق۱۵-۰ سانتی‌متری خاک..... ۴۱
شکل۴-۲۲- گروه‌بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کربن آلی نگهداری شده در عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری خاک....۴۱
شکل۴-۲۳- نمودار کل کربن نگهداری شده تا عمق ۳۰ سانتی متری خاک.....۴۲
شکل۴-۲۴- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان کل کربن نگهداری شده در دو عمق در مراتع ۴۲

شکل ۴-۲۵-گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان مواد آلی ذخیره شده در عمق ۱۵-۰ سانتی متری خاک.....۷۶
شکل ۴-۲۶- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان مواد آلی ذخیره شده در عمق ۳۰-۱۵ سانتی متری خاک ۷۶
شکل۴-۲۷- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان مواد آلی ذخیره شده در عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک.....۷۷
شکل۴-۲۸- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۰-۱۵ سانتی متری خاک ۷۷
شکل۴-۲۹- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۳۰-۱۵ سانتی متری خاک در مراتع با سطوح تخریبی مختلف.....۷۷
شکل۴-۳۰- گروه بندی سطوح تخریبی مراتع از نظر میزان میانگین وزن مخصوص ظاهری در دو عمق خاک در مراتع با سطوح تخریبی مختلف.....۴۴

چکیده

تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی یکی از چالش‌ها در توسعه پایدار محسوب می‌شود که ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر می‌باشد. دی‌اکسیدکربن عمده‌ترین جزء گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود. به منظور کاهش دی‌اکسیدکربن اتمسفری و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن اتمسفر می‌بایست جذب و در فرم‌های آلی نگهداری شود. مراتع حدود نیمی از خشکی‌های جهان را تشکیل می‌دهند و حاوی بیش از یک سوم ذخایر کربن زیست کره خاکی می‌باشند. در نتیجه، این اراضی دارای قابلیت زیادی جهت نگهداری کربن می‌باشند. مناطق کوهستانی زاگرس مرکزی، به‌طور به‌صورت مرتع استفاده گردیده و به دلیل چرای مفرط و تبدیل اراضی به شدت تخریب شده‌اند. در ارتباط با اثر مدیریت بر نگهداری کربن بررسی‌های دقیقی در این مناطق انجام نشده است. این مطالعه با هدف بررسی نگهداری کربن در سطوح مختلف تخریب مراتع در زاگرس مرکزی انجام شد. به منظور برآورد نگهداری‌کربن در مراتع فریدن اصفهان، سه سطح تخریب مرتع شامل مرتع متوسط تا خوب، مرتع تخریب یافته و دیمزار رها شده هر کدام با ۴ تکرار انتخاب شدند. نمونه برداری از پوشش گیاهی به روش تصادفی و سیستماتیک در هرسطح تخریب در قالب ۴۰ پلات ۱×۱ متر مربعی و در طول ۱۲ ترانسکت انجام شد. در هرپلات درصد پوشش تاجی ثبت گردید. سپس با استفاده از روش قطع و توزین و به صورت تصادفی اقدام به کف بر کردن اندام‌های هوایی تمام پایه‌های گیاهی موجود در داخل پلات در ابعاد ۵۰ ×۵۰ سانتی‌متر مربع شد و لاشبرگ نیز از سطح هرپلات جمع‌آوری شد. در برداشت ریشه نیز برای هر ۴ تکرار در هر سطح تخریب به صورت تصادفی در ابعاد۲۵×۱۲/۵ سانتی متر مربع و تا عمق ۳۰ سانتی‌متر در سطوحی که زی‌توده بالای آن جمع‌آوری شد اقدام به برداشت خاک شد. سپس برای بدست آوردن ریشه‌های موجود در خاک، خاک‌ها ابتدا توسط الک با مش ۲ شستشو داده شد و برای اینکه ریشه‌های کوچکتر از ۲ میلی‌متر نیز قابل برداشت باشند از الک با مش ۰/۵ هم استفاده شد. برای نمونه‌برداری جهت تعیین میزان کربن ذخیره شده در خاک، لاشبرگ سطحی کنار زده شد و در هر پلات اقدام به حفر پروفیل تاعمق ۳۰ سانتی‌متری گردید و نمونه خاک‌های ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر برداشت شدند. به این منظور۱۴۴پروفیل(۴۸ پروفیل در هرسطح تخریب)حفر گردید. سپس نمونه‌های گیاهی و خاک به آزمایشگاه منتقل و کربن آلی گیاه به روش احتراق و کربن آلی خاک به روش والکلی-بلاک محاسبه شد. در بررسی آماری داده‌ها، پس از نرمال نمودن داده‌های دارای چولگی پراکنش، از آنالیز DCA، تجزیه واریانس، آزمون همبستگی و رگرسیون چندگانه استفاده شد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که میزان کربن خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر و میزان کل کربن گیاه در مرتع متوسط تا خوب به ترتیب(۶۹/۲۵و۶/۹تن در هکتار) با مرتع تخریب یافته به ترتیب(۶۲/۶۲و۶/۴ تن در هکتار)تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی میزان کربن ذخیره شده در هر دو مرتع با دیمزار رها شده با (۵۰/۳و۲/۲ تن در هکتار)تفاوت معنی‌داری داشتند. همچنین نتایج نشان داد که تبدیل اراضی مرتعی به دیمزارهای رها شده نقش بیشتری در کاهش نگهداری کربن در مقایسه با شدت چرا داشت و تغییر ترکیب پوشش گیاهی در سطوح مختلف تخریب عامل اصلی تفاوت در میزان کربن نگهداری شده در سطوح مختلف تخریب بود. در این تحقیق به‌طور کلی در مراتع مورد مطالعه، خاک بیشترین سهم(بطور متوسط ۹۲درصد) از کل کربن نگهداری شده در اکوسیستم را به خود اختصاص داده است و سهم زی‌توده و لاشبرگ از این مقدار به ترتیب۶/۲ و ۱/۷ درصد است که سهم زی‌توده اندام زیرزمینی(۳/۹ درصد) از کربن کل زی‌توده بیشتر از سهم اندام هوایی(۲/۲ درصد) می‌باشد.

کلمات کلیدی: نگهداری کربن، سطوح مختلف تخریب مراتع، دیمزاررها شده، ترکیب پوشش گیاهی

فصل اول
مقدمه

۱-۱ کلیات

از انقلاب صنعتی در قرن نوزده میلادی و افزایش جمعیت جهان، عرصه را بر منابع طبیعی به‌تدریج تنگ شد. در حالی که کره زمین و جو پیرامون آن، از ظرفیت‌های مشخص و توان محدودی برخوردار می‌باشد، افزایش لجام گسیخته جمعیت و توجه صرف به رفع نیازهای آنی و روزمره و به دنبال آن مصرف‌گرایی، زمین را به سوی نابودی منابع طبیعی و گسترش انواع آلودگی‌ها سوق داده است[۴۹].

یکی از ابعاد بسیار مهم پیشرفت ملت‌ها پایداری اکولوژیکی به طور عام و حفظ بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی به طور خاص است که نیازمند مدیریت صحیح منابع طبیعی است. امروزه منابع طبیعی به عنوان پشتوانه بقای زیر ساخت‌های اقتصادی- اجتماعی مورد توجه فراوان قرار دارد. آنچه در حال حاضر بیش از پیش باید مد نظر قرارگیرد، توجه به نقش جنگل‌ها و مراتع در نگهداری کربن اتمسفری است، چرا که با رشد فزاینده صنایع، کارخانجات و انواع آلوده کننده‌های محیطی، تنها راه بقاءکره زمین را باید در بقای بسترهای سبز طبیعی جستجو کرد. امروزه شش موضوع زیست محیطی شامل تخریب زمین و بیابان‌زایی، تهدید تنوع زیستی، تغییر اقلیم، از بین رفتن تدریجی لایه ازن، تضعیف منابع آب و بالاخره تخریب جنگل‌ها، چالش‌های مهم در توسعه پایدار و فقرزدایی به شمار می‌روند[۱]. تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی یکی از مهمترین چالش‌ها در توسعه پایدار بوده که تأثیر منفی بر روی اکوسیتم‌های خشکی و دریایی دارد چنان‌که یکی از اثرات آن کاهش سطح خشکی‌ها از طریق ذوب کوه‌های یخی و افزایش وسعت دریاها است[۷۹]. ماده آلی که عمدتاً به عنوان یکی از شاخص‌های اولیه کیفیت خاک، در بحث کشاورزی و محیط زیست، در نظر گرفته می‌شود، در نتیجه تغییر اقلیم وافزایش دمای جهانی

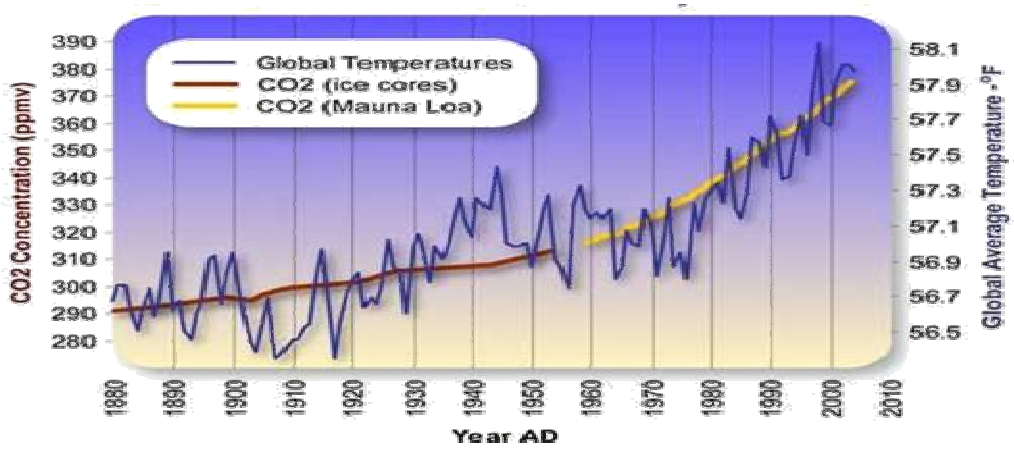
کاهش می‌یابد[۴۹]. ولیکن به عقیده بسیاری از دانشمندان اثرات تغییر اقلیم بسیار متعدد و گسترده‌تر از موارد مذکور است چنانکه امروزه انقراض گونه‌های متعدد گیاهی و جانوری و برخی از وقایع غیر مترقبه طبیعی همچون طوفان و سیل‌های مهیب را ناشی از این اثر می‌دانند[۳۰]. تغییر اقلیم وافزایش گرمای جهانی به عقیده بسیاری از محققان ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است[۲۸]. در ۱۰۰ سال گذشته فعالیت‌های توسعه اقتصادی، بیشترین اثر را بر روی تمرکزگازهای گلخانه‌ای در اتمسفر داشته اند که این امر ناشی از دو دلیل عمده است:

۱-مصرف سوخت‌های فسیلی

۲-کاهش سطح جنگل‌ها، بیشه زارها و مراتع جهت گسترش کشاورزی[۷۹]

تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی، ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر می‌باشد، که کربن عمده‌ترین جزء گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌گردد[۲۸]. غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفری از سال ۱۷۵۰ تاکنون به دلیل احتراق سوخت‌های فسیلی و تغییر کاربری اراضی، حدود ۳۱٪ افزایش پیدا کرده است، که حدود ۳۴٪ از کل میزان کربن منتشر شده سالیانه، ناشی از تغییر کاربری اراضی و ۶۶٪ آن از طریق احتراق سوخت‌های فسیلی وارد هوا می‌گردد [۴۹].

از راهکارهایی که امروزه برای مدیریت میزان کربن پیشنهاد می‌شود، افزایش میزان تجمع کربن به شیوه نگهداری کربن است که از طریق ایجاد یا افزایش میزان نگهدارنده‌های کربن (گیاهان) انجام می‌گیرد.ذخیره کربن می‌تواند دی اکسیدکربن را به عنوان مهمترین گاز گلخانه‌ای کاهش دهد. از سال ۱۸۸۰ تاکنون هرچه دی‌اکسیدکربن بالاتر رفته، دما تقریباً به همان میزان هم زیاد شده است. یعنی میزان دی اکسید کربن با دما رابطه تقریباً مستقیمی دارد. متاسفانه از قرن نوزده تاکنون زمین، ۰/۴ تا ۰/۸ درجه گرم شده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۱۰۰ نیز ۱/۴ تا ۵/۸ درجه دیگر هم گرمتر شود (شکل۱-۱).



شکل ۱-۱- تغییرات انتشار دی اکسید کربن از سال ۱۸۶۰ تا ۱۹۹۵

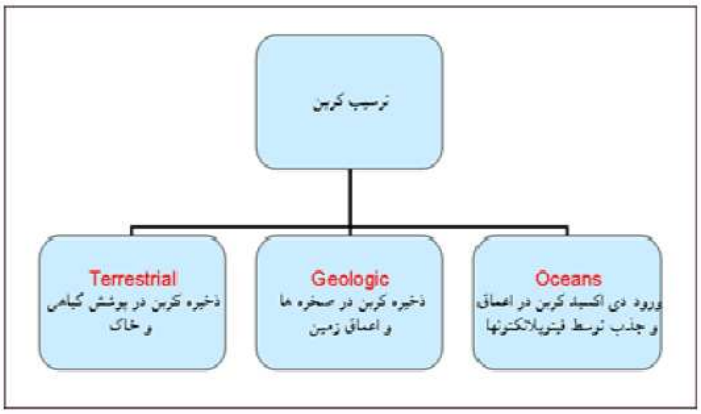
نگرانی‌های ناشی از مقدار کربن وارد شده به جو و اثرات آن بر روی اقلیم روز به روز در حال افزایش است. چنانچه در پی این نگرانی‌ها در سال ۱۹۹۲ تقریباً همه کشورهای دنیا و از جمله ایران کنوانسیونی را تحت عنوان

کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل متحد[1] امضاء نمودند که هدف دراز مدت آن یافتن راهکارهایی جهت متعادل نمودن گازهای گلخا نه‌ای اتمسفر است.

بدیهی است که کشورهای صنعتی و به دنبال آن سایر کشورها، در پی دستیابی به روش‌های کاهش دی اکسید کربن با استفاده از تکنولوژی جدید سازگار با محیط زیست که مواد آلاینده کمتری تولید می‌کند و همچنین افزایش نگهداری کربن در بافت‌های خشبی گیاهی، خاک و آب و اقیانوس‌ها هستند[۸۰]. از بین روش‌های مرسوم کاهنده دی‌اکسیدکربن اتمسفر، روش توسعه و گسترش پوشش گیاهی درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای بیش از سایر روش‌ها کاربرد دارد. یکی از گزینه‌های مناسب جهت نگهداری کربن، مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند. این موضوع موجب شده است که سازمان‌های بین‌المللی مانند برنامه توسعه ملل متحد[2] و سازمان خواروبار کشاورزی[3] این مناطق را برای اجرای برنامه‌های نگهداری کربن به منظور کاهش گازهای گلخانه‌ای و دستیابی به توسعه پایدار جامع‌نگر انتخاب نمایند[۷۹]. اگرچه به نظر می‌رسد که فرآیند چرا موجب تسریع چرخه کربن می‌شود، اما تأثیر چرا بر ذخیره کربن اکوسیستم در بسیاری موارد نامنظم و متغییر بوده و پیش بینی این اثرات دشوار است[۳]. برنامه توسعه ملل متحد عنوان کرد که ظرفیت بالقوه نگهداری کربن در ۹۰ میلیون هکتار از مراتع ایران، معادل یک میلیارد تن می‌باشد در صورتی که این مراتع مورد اصلاح واحیاء قرار گرفته و به طور شایسته‌ای مدیریت شوند، در یک دوره بلند مدت این ظرفیت محقق می‌گردد[۷۹].

۱-۲ مفهوم نگهداری کربن

نگهداری کربن[4] عبارتست ازتغییر دی‌اکسیدکربن اتمسفری به شکل ترکیبات آلی کربن‌دار توسط گیاهان و تسخیر آن برای مدت زمان معین[۲۸]. شکل(۱-۲) سه شاخه اصلی نگهداری کربن در اکوسیستم‌ها را نشان می‌دهد[۲۵].



شکل ۱-۲- سه شاخه اصلی نگهداری‌کربن در اکوسیستم‌های طبیعی

[1] - UNFCC
[2] - UNDP
[3] - FAO
[4] - Carbon sequestration

نگهداری کربن طی عمل فتوسنتز توسط گیاهان صورت می‌گیرد.گیاهان با جذب آب و دی‌اکسیدکربن اتمسفری و مهار انرژی نورانی ساطع شده از خورشید توسط کلروفیل و طی فرایند فتوسنتز به نگهداری کربن اتمسفری می‌پردازند و دی‌اکسیدکربن را به کربوهیدرات‌ها تبدیل می‌کنند شکل (۱-۳).این فرایند مستلزم مشارکت سه اندامک مختلف کلروپلاست، میتوکندری، و پراکسی زوم می‌باشد .همان‌طور که گفته شد کربنی که به طور فتوسنتزی تثبیت می‌یابد، در سلول‌های فتوسنتزکننده به دو فراورده کربوهیدراتی اصلی نشاسته و ساکارز تبدیل می‌شود.

مراحلی که در این راستا صورت می‌گیرند به شرح زیر هستند[۶۳]

۱-ورود دی‌اکسیدکربن به برگ‌ها

دی‌اکسیدکربن از طریق روزنه‌ها و سپس از طریق فضای بین سلولی وارد سلول‌ها و کلروپلاست برگ‌ها می‌شود.

۲-احیای دی‌اکسیدکربن

احیای دی‌اکسیدکربن به کربوهیدرات‌ها از طریق واکنش‌های فتوسنتز، به مصرف NADPH و ATP سنتز شده توسط واکنش‌های نوری در کلروپلاست مربوط می‌شود .به بیانی ساده در بسیاری از گیاهان عالی از طریق چرخه کالوین احیا می‌شود که این عمل در کلروپلاست صورت می‌گیرد. در این محل، آب و دی‌اکسیدکربن توسط ریبولوزفسفات با هم ترکیب می‌شوند و دو مولکول۳- فسفو گلیسیریک را تشکیل می‌دهند. سپس دو مولکول اسید۳- فسفو گلیسیریک با کمک دو مولکول ATP ،۲مولکول NADPH، تولید دو مولکول قند سه کربنی فسفاته یا تریوز فسفات می‌کند.

۳-تبدیل دی‌اکسیدکربن به فراورده‌ها

کربو هیدرات‌های سنتز شده توسط چرخه کالوین، به مواد ذخیره‌ای ساکارز و نشاسته تبدیل می‌شوند. ساکارز که شکل قابل ترابری کربن و انرژی بیشتر گیاهان درون سیتوسل و نشاسته درون کلروپلاست ساخته می‌شوند. نشاسته در برخی از گونه‌های گیاهی تا ۴۰ ٪ وزن خشک برگ‌های سبز را تشکیل می‌دهند.

۴-جابجایی فراورده‌های درون گیاه

فتوسنتز ساختن گلوسیدها و ATP و نیز ۲NADPH را تامین می‌کند. از آنجا که غشای داخلی کلروپلاست نسبت به تمام این فراورده‌ها ناتراواست، اوزها پس از تغییر حالت یافتن به صورت تیوزفسفات از غشا خارج می‌شوند. مواد ساخته شده وارد سلول‌های مجاور می‌شوند، یعنی به رگبرگ‌ها می‌روند و وارد جریان شیره پرورده موجود در آوند آبکش می‌شوند. شیره پرورده حاوی گلوسیدهایی است که به تدریج توسط برگ‌ها تهیه می‌شود و یا از هیدرولیز مواد ذخیره‌ای حاصل می‌گردد. این شیره پرورده از اندام‌های سازنده(برگ ها) به بافت‌های مصرف کننده و ذخیره‌ای می‌رود[۶۳].

پتانسیل نگهداری کربن بر حسب گونه گیاهی، مکان و شیوه مدیریت متفاوت است[۵۸]. بنابراین با شناخت گونه‌هایی که دارای قابلیت بیشتری جهت نگهداری کربن بوده و همچنین بررسی عوامل مدیریتی که بر فرایند نگهداری کربن تأثیرگذار است می‌توان اصلاح و احیاء مراتع را از منظر شاخص نگهداری کربن دنبال نمود، این