بسم الله الرحمن الرحيم

مدیریت تحصیلات تکمیلی
دانشکده آب و خاک
گروه مرتع و آبخیزداری

دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مرتعداری

اثرات مدیریت چرا و قرق بر میزان ترسیب کربن گونه‌های گیاهی غالب در مراتع فشم استان تهران

اساتید راهنما:
دکتر عین‌اله روحی‌مقدم
دکتر نصراله بصیرانی

اساتید مشاور:

دکتر اکبر فخیره
مهندس مجید زابلی

تهیه و تدوین: مریم صارمی

بهمن ۹۱

تقدیم:

تقدیم به ساحت مقدّس

مولا **علی** علیه‌السلام

و همچنین

تقدیم به **پدر** و **مادرم**

که در جاده‌های ناهموار زندگی چشم نگران و بی‌قرارم بودند

سپاسگزاری

با نام خدا و سپاس از لطف بی‌کران و بی‌انتهایش. هزاران بار حمد و **سپاس یکتای قادر و توانا** که درجه کمال او بی وصف و اندیشه ناچیز ما ناتوان از بیان و وصف عظمت لایزالش است. اوست سمیع و بصیر به امور. از آن اوست آن چه که درک کردم و درک می‌کنم.

اکنون نیز مجالی یافتم تا با جملات ناچیز خود از اساتید گرامی و خانواده عزیزم که به حق در پیشبرد مراحل پایان‌نامه کمک‌های شایانی نمودند، تشکر نمایم. **پدر** و **مادر** مهربانم دستتان را می‌بوسم. همیشه و در همه حال مدیون زحمات بی‌دریغ شما هستم. مفتخرم که در طی دوران کارشناسی ارشد و در اجرای پایان‌نامه خود از راهنمایی اساتید گرانقدر دکتر عین‌اله **روحی‌مقدم** و دکتر نصراله **بصیرانی** کسب فیض نمودم. از اساتید مشاور دکتر اکبر **فخیره** و مهندس مجید **زابلی** که در طول مراحل پایان‌نامه مرا یاری نمودند، کمال قدردانی را دارم. در پایان از داور محترم دکتر مهدیه **ابراهیمی** و نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر **شمسیان** جهت همکاری‌های لازم تشکر و قدردانی می‌نمایم. برای همگی عزیزان آرزوی موفقیّت روزافزون از خداوند منّان دارم. با آرزوی سربلندی و سرافرازی برای همگی شما عزیزان.

و من الله التوفیق

مریم صارمی

چکیده

با آغاز انقلاب صنعتی در اوایل قرن نوزدهم میلادی و رشد روز افزون تحولات بشری، تغییرات گوناگونی نیز در زندگی انسان‌ها رخ داده است. نیاز بشر به انرژی و مصرف انواع سوخت‌های فسیلی نظیر زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی باعث افزایش شدید گازهایی مانند دی‌اکسیدکربن در جو شده است. از بین روش‌های مرسوم، روش توسعه و گسترش پوشش گیاهی خشبی درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای، بیش از سایر روش‌ها کاربرد داشته و در حال حاضر به‌طور مؤثری برای کاهش دی‌اکسیدکربن موجود در هوا در نظر گرفته شده‌است. مراتع، حدود نیمی از خشکی‌های جهان را تشکیل می‌دهند و حاوی بیش از یک سوم ذخایر کربن زیست کره خاکی می‌باشند. مراتع فشم استان تهران نیز از این قاعده مستثنی نیستند. در نتیجه، این اراضی قابلیت زیادی جهت ترسیب کربن دارا می‌باشند. در این تحقیق که در مراتع فشم استان تهران انجام گرفت، پس از شناسایی مقدماتی و تعیین حدود منطقه مورد بررسی، به‌منظور مطالعه متغیرهای پوشش گیاهی، از روش نمونه‌برداری تصادفی - سیستماتیک استفاده شد. سپس زیتوده گیاهی و میزان کربن آلی در اندام‌های مختلف گیاهی به‌دست آمد. در نهایت با در دست داشتن وزن اولیه و کربن آلی برای زیتوده هوایی و زیتوده زیرزمینی، ضریب تبدیل محاسبه شده و با ضرب آن در وزن اولیه اندام هوایی و زیرزمینی، ترسیب کربن محاسبه گردید. پس از جمع‌آوری داده‌های خام، برای مقایسه وزن زیتوده گیاهی و ترسیب کربن گیاه درون منطقه قرق و تحت چرا از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. هم‌چنین مقایسه ترسیب کربن و وزن زیتوده گیاهی بین دو تیمار قرق و چرا شده توسط آزمون t غیرجفتی انجام گرفت. نتایج مقایسه میزان کربن ترسیب شده در مرتع چراشده بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ بین کربن ترسیب شده توسط گونه-های موجود در این منطقه می‌باشد. در مرتع قرق اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ بین ترسیب کربن گونه‌ها وجود دارد. نتایج مقایسه زیتوده گونه‌های مورد بررسی در مرتع چرا شده با زیتوده همین گونه‌ها در مرتع قرق موید این مطلب است که بین میزان ترسیب کربن این گونه‌ها در مرتع چرا شده و قرق تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود ندارد، اما در سطح ۱۰٪ معنی‌دار می‌باشد. در نهایت می‌توان گفت به‌دلیل چرای سبک، ترسیب کربن در منطقه چرا شده (۱۵۷/۱۲۷ kg/ha) بیش از قرق (۱۳۶/۳۶۶ kg/ha) است. هم‌چنین می‌توان گفت که میزان ترسیب کربن در اندام زیرزمینی بیش از اندام هوایی است.

واژگان کلیدی: ترسیب کربن، قرق، زیتوده گیاهی، مدیریت چرا .

فهرست صفحات

عنوان **صفحات**

فصل اول: مقدمه و کلیات ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- ضرورت تحقیق ۵

۱-۳- فرضیات تحقیق ۶

۱-۴- اهداف تحقیق ۶

۱-۵-کلیات ۶

۱-۵-۱- ترسیب کربن ۸

۱-۱-۵-۱- اهمیت ترسیب کربن ۹

۱-۱-۵-۲- نتایج و اثرات ترسیب کربن ۱۰

۱-۱-۵-۳- جایگاه مراتع در ترسیب کربن ۱۰

۱-۶- تعاریف و مفاهیم ۱۴

فصل دوم: مرور منابع ۱۶

۲-۱- مقدمه ۱۷

۲-۲- سابقه تحقیق در ایران ۱۷

شکل ۱-۲ اثر گلخانهای ۱۸

۲-۳- سابقه تحقیق در خارج از کشور ۲۲

فصل سوم: مواد و روش‌ها ۲۸

۳-۱- خصوصیات منطقه مورد مطالعه ۲۹

۳-۲- خصوصیات اقلیمی منطقه مورد مطالعه ۲۹

۳-۲-۱- اقلیم ۲۹

۳-۲-۲- بارش ۳۱

۳-۲-۳- درجه حرارت ۳۲

۳-۲-۴- رطوبت نسبی ۳۲

۳-۲-۵- تبخیر و تعرق ۳۲
۳-۲-۶- باد ۳۳
۳-۲-۷ زمین شناسی منطقه ۳۳
۳-۲-۸- خاکشناسی منطقه ۳۳
۳-۲-۹- قابلیت استفاده از اراضی ۳۳
۳-۲-۱۰- ژئومورفولوژی منطقه ۳۴
۳-۲-۱۱- توپوگرافی منطقه ۳۴
۳-۳- پوشش گیاهی منطقه ۳۵
۳-۳-۱- جغرافیای گیاهی ۳۵
۳-۳-۲- تیپ های گیاهی موجود در منطقه ۳۷
۳-۳-۳ ویژگی مراتع مورد مطالعه ۳۹
۳-۳-۴- بهره برداری ۴۰
۳-۳-۵- محصولات فرعی ۴۱
۳-۴- خصوصیات گیاهشناسی ۴۱
۳-۴-۱- خصوصیات گیاهشناسی گون(*A. peristerus*) ۴۱
۳-۴-۲- خصوصیات گیاه شناسی جو وحشی (*P. fragilis*) ۴۲
۳-۴-۳- خصوصیات گیاه شناسی یال اسبی (*S. barbata*) ۴۲
۳-۴-۴- خصوصیات گیاه شناسی سفید چمن (*L. sclerophylla*) ۴۳
۳-۴-۵- خصوصیات گیاه شناسی کمای ییلاقی (*F.ovina*) ۴۳
۳-۵- وضعیت اجتماعی- اقتصادی ۴۳
۳-۶- روش جمع آوری اطلاعات ۴۴
۳-۶-۱- جمع‌آوری اطلاعات و اسناد و مدارک موجود در رابطه با منطقه مورد مطالعه ۴۴
۳-۶-۲- تعیین گونه‌های غالب ۴۵
۳-۶-۳- برآورد زیتوده هوایی ۴۵
۳-۶-۴- برآورد زیتوده زیرزمینی ۴۵
۳-۶-۵- تعیین ضریب ترسیب کربن گونه‌های گیاهی ۴۶
۳-۷- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات ۴۷
۳-۷-۱- طرحهای آزمایشی ۴۷
۳-۷-۲- مفاهیم کلی در سازماندهی و قضاوت روی نتایج طرحهای آزمایشی ۴۸

۳-۷-۳- طرح بلوک های کامل تصادفی ۵۱
۴-۷-۳- آزمون دانکن (آزمون جدید چند دامنه ای دانکن) ۵۲
۵-۷-۳- آنالیز واریانس یک طرفه ۵۲
۶-۷-۳- آزمون t دو نمونه مستقل ۵۳
۷-۷-۳- آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (k-s) ۵۴
۸-۷-۳- آزمون لون ۵۴
فصل چهارم: نتایج و بحث ۵۶
۱-۴- مقدمه ۵۷
۲-۴- تعیین گونه‌های غالب ۵۷
۳-۴- تحلیل آماری وزن زیتوده گونه‌ها ۵۷
۱-۳-۴- مقایسه وزن زیتوده گیاهی در دو منطقه قرق و چرا ۵۷
۲-۳-۴- مقایسه وزن زیتوده گونه‌های موجود در مرتع قرق با همان گونه در مرتع چراشده ۵۹
۴-۴- تجزیه و تحلیل آماری ترسیب کربن ۶۲
۱-۴-۴- تعیین ضریب تبدیل زیتوده به کربن آلی ۶۲
۲-۴-۴- مقایسه ترسیب کربن گونه‌های مورد بررسی در دو مرتع چرا شده و قرق ۶۸
۳-۴-۴- مقایسه ترسیب کربن (kg/ha) بین دو مرتع چراشده و قرق ۷۰
۴-۴-۴- مقایسه ترسیب کربن (kg/ha) بین گونههای موجود در مرتع چرا شده با گونه نظیر آن در مرتع قرق. ۷۱
۵-۴-۴- توزیع کربن زیتوده گونه‌ها ۷۳
۵-۴- نتیجه گیری کلی ۷۵
۶-۴- پیشنهادات ۷۹
منابع ۸۰

فهرست اشکال

عنوان **صفحات**

شکل ۱-۲ اثر گلخانه ای ۱۸

شکل ۱-۳ موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان تهران ۳۰

شکل ۲-۳ نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه..... ۳۵

شکل ۳-۳ منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه..... ۳۱

شکل ۴-۳ نمودار مشخصات درصد پوشش گیاهی از نظر فرم رویشی(منطقه چرا شده) ۳۷

شکل ۵-۳ نمودار مشخصات درصد پوشش گیاهی از نظر فرم رویشی (منطقه قرق)..... ۳۸

شکل ۱-۴ نمودار نتایج مربوط به آزمون دانکن ضریب کربن اندام هوایی و زیرزمینی گونه های موجود در مرتع چراشده..... ۶۵

شکل ۲-۴ نمودار نتایج مربوط به آزمون دانکن ضریب کربن اندام هوایی و زیرزمینی گونه های موجود در مرتع قرق ۶۵

شکل ۳-۴ نمودارنتایج مربوط به آزمون دانکن ترسیب کربن(kg/ha) بین گونه های مورد بررسی در مرتع چراشده ۶۹

شکل ۴-۴ نمودار نتایج مربوط به آزمون دانکن ترسیب کربن(kg/ha) بین گونه های مورد بررسی در مرتع قرق ۷۰

شکل ۵-۴ نمودار میزان توزیع کربن دراندام هوایی و زیرزمینی گونه‌های مرتع چراشده (kg/ha)..... ۷۳

شکل ۶-۴ نمودار میزان توزیع کربن دراندام هوایی و زیرزمینی گونه‌های مرتع قرق (kg/ha)..... ۷۳

فهرست جداول

عنوان صفحات

جدول ۱-۳ مشخصات ایستگاه منتخب محدوده مطالعاتی ۳۰
جدول ۲-۳ مشخصات تیپ های موجود در دو مرتع چرا شده و قرق ۳۸
جدول ۳-۳ مشخصات گونه های غالب (منطقه چرا و قرق) ۴۴
جدول ۱-۴ درصد پوشش تاجی گونه های مورد بررسی در مرتع قرق و چرا..... ۵۸
جدول ۲-۴ وزن تر زیتوده های گیاهان مورد بررسی در منطقه قرق و چرا..... ۵۸
جدول ۳-۴ نتایج آزمون مستقل بین میانگین وزن زیتوده گونه ها در دو مرتع قرق و تحت چرا..... ۵۹
جدول ۴-۴ نتایج مقایسه میانگین وزن زیتوده گونه ها در دو مرتع چرا شده و قرق..... ۶۰
جدول ۵-۴ میزان ضریب تبدیل زیتوده گونه ها به کربن آلی ۶۳
جدول ۶-۴ نتایج تجزیه واریانس مربوط به ضریب تبدیل کربن گونه های موجود در مرتع چرا شده..... ۶۳
جدول ۷-۴ نتایج تجزیه واریانس مربوط به ضریب تبدیل کربن گونه های موجود در مرتع قرق ۶۴
جدول ۸-۴ نتایج آزمون t غیر جفتی بین میانگین ضریب تبدیل کربن اندام هوایی و زیرزمینی گونه ها در مرتع چرا شده با زیتوده نظیر آن در مرتع قرق..... ۶۷
جدول ۹-۴ نتایج تجزیه واریانس ترسیب کربن (kg/ha) بین گونه های موجود در مرتع چرا شده..... ۶۹
جدول ۱۰-۴ نتایج تجزیه واریانس ترسیب کربن (kg/ha) بین گونه های موجود درمرتع قرق..... ۶۹
جدول ۱۱-۴ نتایج آزمون t غیر جفتی بین میانگین ترسیب کربن زیتوده گیاهی کل (kg/ha) در مرتع چرا شده با مرتع قرق..... ۷۱
جدول۱۲-۴ نتایج آزمون t مستقل بین میانگین ترسیب کربن (kg/ha) زیتوده گونه های مورد بررسی در دو مرتع قرق و چرا..... ۷۲

فصل اول
مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

کربن عنصری است که در تمام بخش‌های موجودات زنده، همچنین در بسیاری از مواد معدنی یافت می‌شود و عنصری کلیدی برای زندگی است که تقریباً نیمی از توده خشک گیاهان زمین را تشکیل می‌دهد. چرخه کربن تبادل کربن بین سه مخزن و یا مکان ذخیره سازی است که عبارتند از: زمین، اقیانوس‌ها و جو. مقدارکربن در این مخازن در حد گیگا تن می‌باشد ($۱۰^{۹}$تن). جو کمترین میزان کربن فعال را در خود جای داده است، به طوریکه کربن در این مخزن کمتر از یک هزار سال یا بیشتر باقی می‌ماند. دانشمندان، زمین، حیوانات و گیاهان را زیست کره نامیده‌اند، که بزرگترین مخازن بعدی ذخیره کربن هستند (W.Sulzman, 2011).

اثر گلخانه‌ای مانند دیوارهای شیشه ای یک گلخانه، گازهای خاص و گرما را به دام می‌اندازد. طول موج کوتاه اشعه خورشید از جو زمین عبور کرده و توسط زمین جذب می‌شود، در نتیجه آن را گرم می‌کند. بخشی از این انرژی جذب شده به صورت‌های مختلف مثل اشعه مادون قرمز یا گرما به فضا برمی‌گردد.گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر انرژی گرمایی را جذب کرده و از بازگشت آن به فضا جلوگیری می‌کنند. در نتیجه گرما در جو باقی می ماند و زمین گرم می‌شود. اثر گلخانه‌ای فرآیندی طبیعی است که بدون آن، حیات بر روی زمین غیر ممکن است، چرا که بدون آن دمای زمین در حدود $۳۰^{o}C$ سردتر از دمای کنونی می‌شد. این در حالی‌ست که افزایش گازهای گلخانه‌ای می‌تواند مضر باشد (W.Sulzman, 2011). دانشمندان معتقد هستند که افزایش سریع در مقدار CO_2 و بسیاری از گازهای گلخانه‌ای دیگر در اتمسفر مسئله‌ای مهم برای آب و هوای جهان است (Brooks, 1998). دی اکسید کربن، بخار آب، متان، اکسید نیتروژن و ازن گازهای

گلخانه ای هستند که به طور طبیعی وجود دارند. غلظت تمام این گازها در اتمسفر در حال افزایش است که نتیجه‌ای از فعالیت‌های بشر است. کلروفلوئوروکربنها (CFCs) هم گازهای گلخانه‌ای هستند، که توسط بشر تولید می‌شوند (W.Sulzman, 2011).

غلظت دی اکسیدکربن اتمسفری از سال ۱۷۵۰ تاکنون به‌دلیل 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 می گردد. در گذشته، توسعه کشاورزی علت اصلی افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفری بود، ولی امروزه احتراق کربن فسیلی در صنایع و وسایل نقلیه علت اصلی می‌باشد (Lal, 2004). با آغاز انقلاب صنعتی در اوایل قرن نوزدهم میلادی و رشد روز افزون تحولات بشری، تغییرات گوناگونی نیز در زندگی انسان‌ها رخ داده است. نیاز بشر به انرژی و مصرف انواع سوخت‌های فسیلی نظیر زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی باعث افزایش شدید گازهایی مانند دی اکسید کربن در جو شده است. افزایش جمعیت کره زمین از طرف دیگر باعث تغییر کاربری زمین، تخریب جنگل‌ها، افزایش فعالیت‌های کشاورزی و دامداری و تولید ضایعات جامد و مایع شده که تبعات مختلفی به همراه داشته و پدیده تغییر آب و هوا یکی از این تبعات است (Cannell, 2003). بنابراین به‌منظور کاهش دی‌اکسیدکربن اتمسفری و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن اتمسفر باید جذب و در فرم‌های متعدد ترسیب گردد (William,2002). پالایش کربن با روشهای مصنوعی مثل فیلتر هزینه‌های سنگینی دربردارد (Cannell, 2003).

از بین روش‌های مرسوم، روش توسعه و گسترش پوشش گیاهی خشبی درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای، بیش از سایر روش‌ها کاربرد داشته و در حال حاضر به‌طور مؤثری برای کاهش دی اکسید کربن موجود در هوا در نظر گرفته شده‌است (Brooks, 1998).

یک روش پیشنهادی دیگر برای کاهش میزان دی‌اکسیدکربن و افزایش ذخیره جهانی کربن، ترسیب دوباره آنها در خاک‌ها است (Lal, 2004).

هم‌چنین غلظت دی‌اکسیدکربن در جو را می‌توان با کاستن از انتشار آن یا با جذب دی‌اکسیدکربن یا ذخیره آن در بوم سازگان آب شیرین، اقیانوسی یا خشکی کاهش داد. نحوه مصرف عبارتست از فرآیند یا فعالیتی که گاز گلخانه‌ای را از جو حذف می‌نماید. تبدیل درازمدت علف‌زار و جنگل به اراضی کشاورزی یا چراگاه در طول تاریخ، منجر به از بین رفتن کربن خاک شده‌است اما توان زیادی برای افزایش کربن خاک از طریق احیای خاک‌های تخریب یافته و به‌کارگیری شیوه‌های حفاظت خاک در سطح جهان وجود دارد (Newcomb, 1999). از نظر USDA[1]، راهکارهای اصلی حفاظت که در ترسیب کربن نقش دارند، عبارتند از: تبدیل اراضی حاشیه‌ای به کاربری‌های سازگار با منطقه، احیای خاک‌های تخریب یافته و اعمال بهترین شیوه‌های مدیریتی. بنابراین ترسیب کربن خاک از شیوه‌های حفاظت خاک است که نه تنها از فرسایش خاک می‌کاهد، بلکه ماده‌آلی خاک‌ها را نیز افزایش می‌دهد. در کنار منابع مذکور (درختان، گیاهان، اقیانوس‌ها، جنگل‌ها، خاک‌ها و رسوبات سوخت‌های فسیلی، مناطق پایدار دیگر که مستقیماً به فتوسنتز مرتبط نیستند، ولی ترسیب کربن در آن‌ها رخ می‌دهد، عبارتند از: تالاب‌ها، تشکیلات زمین شناسی و اکوسیستم‌های خشکی. ولی، به استثناء رسوبات سوخت‌های فسیلی، یافتن روش‌های مطمئن برای ذخیره طولانی مدت و ظرفیت نگهداری کربن مشکل است (USDE, 2008).

در خاک‌های جنگلی و علف‌زارها امکان ترسیب کربن اضافی وجود دارد. در علف‌زارها ریشه‌های زنده به‌عنوان زیتوده‌کربن در نظر گرفته می‌شوند و بخش بیشتری از کربن

1- United state Department of Agriculture

خاک را به‌خود اختصاص می‌دهند. گرچه مقدار کل کربن موجود در علف‌زارها کمتر از بوم‌سازه‌های جنگلی است، اما کربن زیرزمینی آن‌ها بیشتر است. در کل میزان کربن خاک علف‌زار از خاک اراضی کشاورزی بیشتر است. اما متأسفانه نزدیک به ۷۰ درصد علف‌زارها در حال تخریب هستند. چرای بیش از حد بالاخص در مناطق نیمه‌مرطوب، نیمه خشک یا خشک یکی از عوامل اصلی تخریب است. راه حل اصلی مدیریت چراگاه‌ها، کنترل چرا از جهت شدت/ تناوب/ فصل و مدیریت می‌باشد (امیر اصلانی، ۱۳۸۳). منابع طبیعی هر کشور سرمایه ملی به حساب می آید که به نسل حاضر و آینده تعلق دارد. رشد و توسعه اقتصادی هر کشور و خصوصاً بخش کشاورزی به منابع تجدید شونده مانند جنگل‌ها، مراتع و اراضی زراعی متکی است. منابع طبیعی تجدید شونده، هم به‌عنوان نهاده و هم به‌عنوان ستاده در تولید مطرح است (خلیلیان، ۱۳۷۸). مراتع بیش از ۳۰٪ کربن خاک را ذخیره می‌کنند. به‌علاوه میزانی از کربن نیز در درختان، گراس‌ها و بوته‌ها ذخیره می‌شود (Bunning, 2009).

۲-۱- ضرورت تحقیق

با شناخت گونه‌هایی که دارای قابلیت بیشتری جهت ترسیب کربن می‌باشند و همچنین بررسی عوامل مدیریتی که بر فرآیند ترسیب کربن تأثیر گذار است، می توان اصلاح و احیاء مراتع را از منظر ترسیب کربن دنبال نمود. این امر می تواند یک نگرش سیستمی به اصلاح و احیاء مراتع باشد، چرا که ضمن حفاظت کمی و کیفی شرایط خاک، می تواند راهکاری جهت مقابله با آلودگی هوا و بحران تغییر اقلیم و در نهایت دستیابی به توسعه پایدار زیست محیطی تلقی گردد. ترسیب کربن و افزایش ماده آلی در خاک، اثر مثبت مستقیمی بر کیفیت و حاصلخیزی خاک دارد. همچنین بر محیط

زیست، پایداری و بقاء کشاورزی، تنوع زیستی و کارکرد زیستی خاک نیز اثرات مثبت دارد (امیر اصلانی، ۱۳۸۳).

با توجه به کمبود مطالعات صورت گرفته در کشور در زمینه ترسیب کربن گونه‌های مرتعی، این تحقیق با هدف بررسی میزان ترسیب کربن گونه‌های گیاهی در مراتع قرق و تحت چرا انجام گرفت.

۳-۱- فرضیات تحقیق

۱. میزان ترسیب کربن زیتوده گونه‌های گیاهی موجود در مراتع قرق شده بیشتر از مراتع تحت چرا می‌باشد.

۲. میزان ترسیب کربن در گونه‌های مورد بررسی یکسان نمی‌باشد.

۴-۱- اهداف تحقیق

۱. مطالعه تأثیر مدیریت چرا در تغییر میزان ترسیب کربن در مراتع مورد مطالعه.

۲. شناسایی و معرفی گونه‌های گیاهی که بیشترین تأثیر را در ترسیب کربن دارند.

۵-۱-کلیات

از آنجا که جذب کربن از دو طریق فعالیت‌های گیاه در فرآیند فتوسنتز و جذب عناصر ماکرو و میکرو از طریق ریشه انجام می‌گیرد، با در نظر گرفتن فعالیت‌های بیوژئوشیمیایی و تفکیک تبادلات گازی، آبی و رسوبی مشخص می‌گردد گیاهان می‌توانند در تبادلات گازی مقدار قابل توجهی کربن از طریق جو جذب نمایند (کلاهچی، ۱۳۸۴). گیاهان با جذب آب و دی‌اکسید کربن اتمسفری و مهار انرژی نورانی ساطع از خورشید توسط کلروفیل طی فرآیند فتوسنتز به ترسیب (تثبیت کربن) اتمسفری می-

پردازنـد و دی‌اکسـید کـربن را بـه کربوهیـدرات‌هـا تبـدیل مـی‌کننـد. ایـن فرآینـد مسـتلزم مشـارکت سـه انـدامک مختلـف کلروپلاسـت، میتوکنـدری و پراکسـی‌زوم مـی‌باشـد. کربنـی کـه بـه‌طـور فتوسـنتزی تثبیـت مـی‌یابـد، در سـلول‌هـای فتوسـنتز کننـده بـه دو فـرآورده کربوهیـدراتی اصـلی نشاسـته و سـاکارز تبـدیل مـی‌شـود. مراحلـی کـه در ایـن راسـتا صـورت می‌گیرند به شرح زیر می‌باشند:

۱- دی‌اکسید کربن از طریـق روزنـه‌هـا و سـپس از طریـق فضـاهای بـین سـلولی وارد سـلول‌هـا و کلروپلاست برگ‌ها می‌شود.

۲- احیـای دی‌اکسـید کـربن بـه کربوهیـدرات از طریـق واکـنش‌هـای فتوسـنتز، بـه مصرفNADPH و ATP سـنتز شـده توسـط واکـنش‌هـای نـوری درکلروپلاسـت مربـوط مـی-شود. به بیـانی سـاده در بسـیاری از گیاهـان عـالی، دی‌اکسـید کـربن از طریـق چرخـه کـالوین احیا می‌شود که ایـن عمـل در کلروپلاسـت صـورت مـی‌گیـرد. در ایـن محـل، آب و دی‌اکسـید کـربن توسـط ریبولـوز ۱و۵ بـیس فسـفات بـا هـم ترکیـب و دو ملکـول ۳-فسفوگلیسـیریک را تشکیل مـی‌دهنـد. سـپس دو ملکـول اسـید ۳- فسـفو گلیسـیریک بـا کمـک دو ملکـول ATP تولید دو ملکول قند سه‌کربنی فسفاته یا تریوز فسفات می‌کند.

۳- تبـدیل دی‌اکسـیدکربن بـه فـرآورده‌هـا : کربوهیـدرات‌هـای سـنتز شـده توسـط چرخـه کالوین، به مواد ذخیره‌ای ساکارز و نشاسـته تبـدیل مـی‌شـوند. سـاکارز کـه شـکل قابـل ترابـری کـربن و انـرژی بیشـتر گیاهـان اسـت، درون سیتوسـل و نشاسـته درون کلروپلاسـت سـاخته می‌شوند. نشاسته در برخـی از گونـه‌هـای گیـاهی تـا ۴۰ درصـد وزن خشـک بـرگ‌هـای سـبز را تشکیل می‌دهد.

۴- جابه‌جـایی فـرآورده‌هـای درون گیاهـان: فتوسـنتز، سـاختن گلوسـیدها (اوزهـا و نشاسـته) و ATP و نیـز $NADPH_2$ را تـأمین مـی‌کنـد. از آن جـایی کـه غشـای داخلـی کلروپلاسـت

نسبت به تمام این فرآورده‌ها ناتراواست، اوزها پس از تغییر حالت یافتن به‌صورت تریوز فسفات 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 به‌تدریج توسط برگ‌ها تهیه می‌شود و یا از هیدرولیز مواد ذخیره‌ای حاصل می‌گردد. این شیره پرورده از اندام‌های سازنده (برگ‌ها) به بافت‌های مصرف کننده و ذخیره‌ای می‌رود. در فرآیند ترسیب کربن، مواهب رایگان طبیعت یعنی زمین، نور، هوا، دما، آب باران به‌کار می‌روند و پس از جمع شدن اثرات متقابل آن‌ها، واحد اولیه مستقل و ضروری برای زندگی انسان‌ها یعنی گیاه و بخش‌های قابل استفاده آن شکل می‌گیرد. دومین واحدهای تولید کننده طبیعت یعنی جانوران نیز از این واحدهای اولیه استفاده می‌کنند و محصولات مفیدی در اختیار ما می‌گذارند. از طریق ترسیب کربن می‌توان فیبر، مواد خام، سرمایه، محیط مطلوب و غذا برای انسان‌ها فراهم کرد و از سوی دیگر در حفظ توان زیستی در طبیعت نقش داشت. به بیان ساده، در ترسیب کربن علاوه‌بر فراهم شدن غذا، پوشاک، دارو و گردشگاه‌ها، نیازهای دیگر انسان‌ها نیز برطرف می‌شود (Taiz, 1998).

۱-۵-۱- ترسیب کربن

چرخه کربن جابه‌جایی کربن از طریق سطح، داخل، و جو پیرامون کره زمین است بطوری‌که کربن در گازهای اتمسفری به‌صورت جزء اصلی موادآلی و هم‌چنین در سنگ-های رسوبی، به‌صورت گسترده‌ای توزیع می‌شود. تبادل معدنی عمدتاً میان جو و هیدروسفر انجام می‌گیرد. به‌هر حال نه کنوانسیون تغییر اقلیم و نه پروتکل کیوتو، ترسیب کربن را تعریف نکرده‌اند. سازمان‌های مختلف در تلاش برای تعریف ترسیب کربن هستند. دپارتمان انرژی ایالت متحده تسخیر و حفظ کربنی که به اتمسفر آزاد

می‌شود یا در اتمسفر می‌ماند را ترسیب کربن نامید. منظور از تسخیر، جلوگیری از انتشار کربن تولید شده در فعالیت‌های انسانی به اتمسفر از راه حفظ و تبدیل آن‌ها به شیوه‌های مختلف و نگهداری آن است. در تعریف دیگر ترسیب کربن عبارت است از تسخیر کربن در محل مصرف (سینک) آن از جمله اقیانوس‌ها، جنگل‌ها یا خاک‌ها به منظور دور نگه‌داشتن کربن از جو (USDE, 2008).

۱-۱-۵-۱- اهمیت ترسیب کربن

در اثر کاهش کربن منتشر شده، غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفر تثبیت می‌شود. ترسیب کربن با استفاده از سوخت‌های فسیلی در رقابت بوده و منجر به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن در اتمسفر می‌گردد. سوخت‌های فسیلی تبدیلی شامل نفت و گاز ، زغال سنگ و سوخت‌های فسیلی غیر تبدیلی شامل سنگ‌های نفتی سنگین می‌باشند، که منابع عمده ذخیره مقادیر زیادی از انرژی در جهان را فراهم می‌کنند (امیر اصلانی، ۱۳۸۳). زندگی جمعیت بسیاری از مردم جهان که به نوعی در مراتع فعالیت می‌کنند، به تغییرات آب و هوا بستگی دارد. پیاده سازی شیوه‌ای برای ساخت و یا بازسازی ذخایر کربن در مراتع می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه نوسانات دمایی شود. بحث ترسیب کربن در مراتع که نسبت به کشاورزی و جنگلداری دیرتر مطرح شد، یکی از اجزای مکانیزم توسعه پاک (CDM)[1] در پروتکل کیوتو می‌باشد. این گزارش به چالش‌های موجود در فعالیت‌هایی که به‌همراه مدیریت مرتع منجر به افزایش ترسیب کربن می‌شوند، می‌پردازد (T.Conant, 2010).

1- Clean Development Mechanisms

۲-۱-۵-۱- نتایج و اثرات ترسیب کربن

ترسیب کربن از جنبه‌های مختلف بر محیط زیست و خاک تأثیر می‌گذارد.

۱- کیفیت و حاصلخیزی خاک: ماده‌آلی در خاک، کارکردهای ضروری زیستی، فیزیکی و شیمیایی دارد. ماده‌آلی عمدتاً به‌عنوان یکی از شاخص‌های اولیه کیفیت خاک چه در بحث کشاورزی و چه در بحث محیط زیست در نظر گرفته می‌شود.

۲- اثرات زیست محیطی: ترسیب کربن در خاک‌ها از طریق نقشی که افزایش ماده‌آلی در پایداری ساختمان خاک (مقاومت به فرسایش آبی و بادی)، حفظ آب و پوشش خاک توسط گیاه یا بقای آن دارد، مانع روند بیابان‌زایی می‌شود. ماده‌آلی که سبب بهبود خاک می‌شود، با تثبیت آلاینده‌ها (آلی مانند آفت کش‌ها و معدنی مانند فلزات سنگین) و کاهش سمیت آن‌ها از خاک حفاظت می‌کند. کیفیت هوا عمدتاً در ارتباط با کاهش دی‌اکسید کربن جو می‌باشد اما به دیگر گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه متان و اکسید نیتروژن نیز مربوط می‌شود. عامل اصلی در کنترل آن‌ها در خاک، احیای خاک است. در برخی مناطق با توجه به شرایط اقلیمی یا خواص خاک، N_2O تشکیل می‌شود. از سوی دیگر به‌دلیل کاهش فرسایش، رواناب ها و آلاینده‌ها، کیفیت آب بهبود می‌یابد (امیر اصلانی،۱۳۸۳).

۳-۱-۵-۱- جایگاه مراتع در ترسیب کربن

چراگاه‌ها بزرگترین و متنوع‌ترین منابع زمین در جهان هستند. بیش از نیمی از اراضی موجود در سطح جهان، مورد چرای دام قرار می‌گیرد. نزدیک به ۱۰۰ کشور دنیا کمتر از یک و نیم و ۱۳۰ کشور دنیا حداقل یک سوم اراضی کشاورزی‌شان را در اراضی مرتعی بنا می‌کنند. ۲۷ کشور بیش از ۳۰ میلیون هکتار و ۹ کشور ۱۰۰ میلیون هکتار اراضی مرتعی دارند (FAO, 2004). چراگاه‌ها طیف گسترده‌ای از خدمات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را ارائه می‌دهند (USDA,