بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده منابع طبیعی
گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی - مرتعداری

ارزیابی توان ترسیب کربن عملیات اصلاحی و گونه دارویی– صنعتی جاشیر در مراتع کوهستانی مهاباد

پژوهش و نگارش:
ساوان شاهروخ

اساتید راهنما:
دکتر مهشید سوری
دکتر جواد معتمدی

شهریور ۱۳۹۳

بسمه تعالی

این پایان‌نامه در قالب طرح تحقیقاتی با عنوان " ارزیابی توان ترسیب کربن عملیات اصلاحی و گونه دارویی- صنعتی جاشیر در مراتع کوهستانی مهاباد" با کد ۳۹/ م/ ۰۰۳ در دانشگاه ارومیه انجام گرفت.

تعهد نامه پژوهشی:

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه ارومیه مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین بمنظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

۱- قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلا بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع و کسب اجازه نمایند.

۲- در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه ارومیه الزامی است.

۳- انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید به اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب ساوان شاهروخ دانشجوی رشته مرتعداری مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی

امضا

تقدیم به

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم

سپاسگزاری:
سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حـق او را گزاردن نتوانند. به مصداق «من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق » بسی شایسته است که:

از استاد شایسته سرکار خانم دکتر مهشید سوری، به عنوان استاد راهنمای اول سپاسگزاری نمایم چرا که با نکته های دلاویز، همواره راهنما و راه گشای نگارنده در اتمام و اکمال پایان نامه بوده است و بدون راهنماییهـا و یـاری هـای بـی چشمداشت ایشان تامین این پایان نامه بسیار مشکل مینمود.

همچنین از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر جواد معتمدی، به عنوان استاد راهنما ی دوم که همـواره نگارنـده را مـورد لطف و محبت خود قرار داه اند و در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید قدر دانی کنم.

از اساتید گرامی که با قبول زحمت داوری این پایان‌نامه مرا مفتخر نمودند، جناب آقای دکتر علیجانپور، پدر معنوی دانشکده منابع طبیعی و جناب آقای دکتر نظر نژاد استاد فرهیخته گروه مرتع آبخیزداری سپاسگزاری می‌کنم.

سپاس و تشکر از سرپرست تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر رمضانی و کارشناس تحصیلات تکمیلی سرکار خانم اسماعیلی که همواره در مراحل اداری اینجانب را یاری نموده‌اند. همچنین از تمامی اعضای گروه مرتع و آبخیزداری.

ازپدر و مادر عزیزم. این دو معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یاوری بی چشم داشت برای من بوده اند، از دوست و همکلاسی گرامی ام خانم نگار ایمانی به خاطر مساعدت بی دریغ ایشان جهت انجام کارهای صحرایی و همچنین از تمام کسانی که به نوعی مرا در اتمام این پژوهش خالصانه یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را به جای آورم باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

چکیده

گرم شدن هوا اثرات مخربی بر حیات موجودات داشته و سبب تخریب اکوسیستم های طبیعی، وقوع سیل، خشکسالی و بر هم خوردن تعادل اقلیمی و اکولوژیکی می شود. تشدید اثر گاز گلخانه ای در جو در اثر تراکم دی اکسید کربن باعث افزایش گرمای زمین، ذوب یخ های قطبی، وقوع سیلاب های عظیم، نابودی جنگل ها، می شود. ترسیب کربن زمینی، توانایی گیاهان و خاک برای جذب دی اکسید کربن از اتمسفر و ذخیره آن در گیاه و خاک است. از این رو راهکاری است که به کاهش کربن اتمسفری و اصلاح تبعات تغییر اقلیم کمک می‌کند. در پژوهش حاضر، توان ترسیب کربن گونه صنعتی- دارویی جاشیر (*Prangos ferula*)، و همچنین اثر عملیات اصلاحی کپه کاری در دو جهت شمالی- جنوبی و کنتور فارو با در نظر گرفتن یک عرصه شاهد در محدوده روستای ایل تیمور و کورگی در منطقه خلیفان مهاباد بررسی شد. در سایت های مطالعاتی، چهار ترانسکت ۱۰۰ متری به طور تصادفی و در امتداد هر ترانسکت ۵ پلات با فواصل ۲۰ متر، به طور سیستماتیک انداخته شد. بیوماس گیاهی به روش قطع و توزین، در همه پلات ها اندازه گیری شد. در ابتدا و انتهای هر ترانسکت یک پروفیل در دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ حفر گردید. نمونه های خاک و گیاه به آزمایشگاه فرستاده شد. میزان ترسیب کربن برای هر کدام از نمونه ها تعیین گردید. داده‌ها با آزمون های تجزیه واریانس یک طرفه و آزمون t مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که میزان ترسیب کربن در شیب شمالی منطقه کپه کاری شده هم در بیوماس و هم در خاک نسبت به شیب جنوبی وضعیت بهتری دارد. عملیات کنتور فارو بر ترسیب کربن خاک، بی تاثیر بوده است. یکی از دلایل این امر این است که کنتر دام در منطقه کنتور فارو به خوبی صورت نگرفته است. در مجموع بیوماس منطقه فارو از نظر میزان ترسیب کربن، وضعیت بهتری نسبت به بیوماس منطقه شاهد دارد. همچنین خاک منطقه جاشیر در عمق دوم، میزان کربن بیشتری دارد. در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری بین میانگین ترسیب کربن در بیوماس هوایی (مجموع ساقه و برگ) و زمینی مشاهده می‌شود. در بین اندام های گیاه جاشیر ریشه بیشترین میزان ترسیب کربن را دارد. سهم ترسیب کربن خاک تحت زیتوده جاشیر، نسبت به بیوماس آن بیشتر است.

واژگان کلیدی: ترسیب کربن، عملیات اصلاحی، گونه جاشیر، مراتع کوهستانی مهاباد

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱فصل اول: مقدمه ۱

۲فصل دوم: کلیات و بررسی منابع ۵

۲-۱- کلیات ۵

۲-۲- بررسی منابع ۱۱

۲-۳- جمع بندی..... ۱۵

۳فصل سوم: مواد و روش ها ۱۷

۳-۱-مشخصات منطقه مورد بررسی ۱۷

۳-۲-روش انجام تحقیق ۲۳

۳-۳-تجزیه و تحلیل آماری نمونه ها ۲۶

۴فصل چهارم: نتایج ۲۹

۴-۱-سایت جاشیر ۲۹

۴-۱-۱-مقایسه ترسیب کربن خاک در دو عمق اول (۱۵-۰) و عمق دوم (۳۰-۱۵) ۲۹

۴-۱-۲- مقایسه کربن بیوماس هوایی (ساقه و شاخه) و بیوماس زمینی (ریشه) ۳۰

۴-۱-۳- مقایسه ترسیب کربن در اندام های مختلف جاشیر شامل ریشه، ساقه و برگ ۳۱

۴-۲-سایت کنتور فارو ۳۴

۴-۲-۱- مقایسه ترسیب کربن خاک در عمق اول عمق دوم منطقه فارو ۳۴

۴-۲-۲- مقایسه ترسیب کربن خاک در عمق اول و عمق دوم منطقه شاهد ۳۵

۴-۲-۳- مقایسه خاک منطقه کنتور فارو و شاهد ۳۶

۴-۲-۴- مقایسه اجزای بیوماس منطقه کنتور فارو و شاهد ۳۷

۴-۲-۵- تجزیه واریانس اجزای بیوماس ۴۰

۴-۲-۶- مقایسه بیوماس هوایی منطقه کنتور فارو و شاهد ۴۵

۴-۳-سایت کپه کاری ۴۶

۴-۳-۱- مقایسه عمق های اول جهت های شمالی و جنوبی ۴۶

۴-۳-۲-مقایسه عمق های دوم جهت های شمالی و جنوبی ۴۷

۴-۳-۳- مقایسه عمق اول و دوم جهت جنوبی ۴۷

۴-۳-۴- مقایسه عمق اول و دوم جهت شمالی ۴۸

۴-۳-۵- مقایسه اجزای بیوماس جهت شمالی و جنوبی ۴۸
۴-۳-۶- مقایسه بیوماس هوایی شمالی و جنوبی ۵۱
۴-۳-۷- تجزیه واریانس اجزای بیوماس در دو جهت شمالی و جنوبی ۵۲
۵ فصل پنجم: بحث ۵۹
۵-۱- سایت جاشیر ۵۹
۵-۲-سایت کپه کاری ۶۲
۵-۳- کنتور فارو ۶۴
۵-۴-برآورد ارزش اقتصادی منطقه از نظر ترسیب کربن ۶۷
۵-۵- پیشنهادات ۶۹
منابع ۷۱

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱: لیست فلورستیک محدوده طرح روستای ایل تیمور و کورگی منطقه خلیفان ۲۱
جدول ۴-۱: آماره های ترسیب کربن در دو عمق خاک سایت جاشیر منطقه خلیفان مهاباد ۲۹
جدول ۴-۲: آنالیز دو عمق خاک سایت جاشیر با استفاده از آزمونt جفتی ۲۹
جدول ۴-۳: آماره های ترسیب کربن بیوماس هوایی و زمینی سایت جاشیر در منطقه خلیفان مهاباد ۳۰
جدول ۴-۴: آنالیز بیوماس هوایی و زمینی سایت جاشیر با استفاده از آزمونt جفتی ۳۰
جدول ۴-۵ : آماره های ترسیب کربن در اندام های مختلف جاشیر منطقه خلیفان مهاباد ۳۱
جدول ۴-۶: جدول آنالیز میزان کربن اندام های مختلف جاشیر با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه ۳۱
جدول ۴-۷: جدول مقایسه میانگین اندام های مختلف جاشیر در سطح ۵٪ منطقه خلیفان مهاباد ۳۲
جدول ۴-۸جدول مقایسه میانگین اندام های مختلف جاشیر سطح معنی داری ۱٪ منطقه خلیفان مهاباد ۳۳
جدول ۴-۹: جدول آماره ی ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه کنتور فارو محدوده طرح خلیفان مهاباد ۳۵
جدول ۴-۱۰: ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه کنتور فارو با استفاده از آنالیزt جفتی ۳۵
جدول ۴-۱۱: جدول آماره ی ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد ۳۵
جدول ۴-۱۲: ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه شاهد با استفاده از آنالیزt جفتی ۳۵
جدول ۴-۱۳:جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۳۶
جدول ۴-۱۴: جدول ترسیب کربن خاک عمق های اول کنتور فارو و شاهد محدوده طرح منطقه خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۳۶
جدول ۴-۱۵: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۳۷
جدول ۴-۱۶: جدول ترسیب کربن خاک عمق های دوم کنتور فارو و شاهد با استفاده از آزمون t مستقل ۳۷
جدول ۴-۱۷: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۳۷
جدول ۴-۱۸: جدول بررسی میزان کربن فورب ها در منطقه کنتور فارو و شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۳۸
جدول ۴-۱۹: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۳۸
جدول ۴-۲۰: جدول بررسی میزان کربن گراس ها در منطقه کنتور فارو و شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۳۸
جدول ۴-۲۱: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۳۹
جدول ۴-۲۲: جدول بررسی میزان کربن لاشبرگ در منطقه کنتور فارو و شاهد محدوده خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۳۹
جدول ۴-۲۳: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۴۰

جدول ۴-۲۴: جدول بررسی میزان کربن ریشه در منطقه کنتور فارو و شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۴۰
جدول ۴-۲۵: جدول آماره ترسیب کربن اجزای بیوماس شاهد با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه ۴۰
جدول ۴-۲۶: جدول مقایسه میزان ترسیب کربن اجزای بیوماس شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه ۴۱
جدول ۴-۲۷: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد در سطح ۱٪ ۴۱
جدول ۴-۲۸: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد در سطح ۵٪ ۴۲
جدول ۴-۲۹: جدول (آماره ترسیب کربن اجزای تیمار کنتور فارو با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه ۴۳
جدول ۴-۳۰: جدول مقایسه میزان ترسیب کربن اجزای بیوماس تیمار کنتور فارو محدوده طرح منطقه خلیفان با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه ۴۳
جدول ۴-۳۱: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه کنتور محدوده طرح خلیفان مهاباد فارو سطح احتمال ۱٪ ۴۴
جدول ۴-۳۲: جدول مقایسه میانگین های اجزای بیوماس کنتور فارو محدوده طرح خلیفان مهاباددر سطح احتمال ۵٪ ۴۴
جدول ۴-۳۳: جدول آزمون levene ۴۵
جدول ۴-۳۴: جدول مقایسه کربن بیوماس هوایی کنتور فارو و شاهد محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۴۶
جدول ۴-۳۵: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۴۶
جدول ۴-۳۶: جدول بررسی میزان ترسیب کربن خاک عمق های اول جهت های شمالی و جنوبی منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمون t مستقل ۴۷
جدول ۴-۳۷: بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۴۷
جدول ۴-۳۸: جدول بررسی میزان ترسیب کربن خاک عمق های دوم جهت های شمالی و جنوبی منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۷۴۷
جدول ۴-۳۹: جدول آماره ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان در جهت جنوبی ۸۴۸
جدول ۴-۴۰: جدول ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه کپه کاری در جهت جنوبی محدوده طرح خلیفان با استفاده از آنالیز t جفتی ۸۴۸
جدول ۴-۴۱: جدول آماره ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه کپه کاری در جهت شمالی محدوده طرح خلیفان مهاباد۸۴۸
جدول ۴-۴۲: جدول ترسیب کربن عمق اول و دوم منطقه کپه کاری جهت شمالی محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آنالیزt جفتی ۸۴۸
جدول ۴-۴۳: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۹۴۹
جدول ۴-۴۴: جدول بررسی میزان کربن فورب ها در جهت های شمالی و جنوبی منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان با استفاده از آزمونt مستقل ۹۴۹
جدول ۴-۴۵: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۹۴۹

جدول ۴-۴۶: جدول بررسی میزان کربن گراس ها در جهت های شمالی و جنوبی منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۵۰
جدول ۴-۴۷: جدولبررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۵۰
جدول ۴-۴۸: جدول بررسی میزان کربن لاشبرگ ها در جهت های شمالی و جنوبی منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمونt مستقل ۵۰
جدول ۴-۴۹: جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۵۱
جدول ۴-۵۰: جدول بررسی میزان کربن ریشه در جهت های شمالی و جنوبی منطقه کپه محدوده طرح خلیفان مهاباد کاری با استفاده از آزمون t مستقل ۵۱
جدول ۴-۵۱ : جدول بررسی واریانس ها با استفاده از آزمونLevene ۵۱
جدول ۴-۵۲: جدول مقایسه کربن بیوماس هوایی منطقه کپه کاری جهت های شمالی و جنوبی محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمون t مستقل ۵۲
جدول ۴-۵۳: جدول آماره ترسیب کربن اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت شمالی محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه ۵۲
جدول ۴-۵۴: جدول مقایسه میزان ترسیب کربن اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت شمالی محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه ۲۵۲
جدول ۴-۵۵: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان مهاباد جهت شمالی در سطح ۱٪ ۳۵۳
جدول ۴-۵۶: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه کپه کاری محدوده طرح خلیفان مهاباد جهت شمالی در سطح ۵٪ ۵۴
جدول ۴-۵۷: جدول آماره ترسیب کربن اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت جنوبی محدوده طرح خلیفان مهاباد با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه ۵۵۵
جدول ۴-۵۸: جدول مقایسه میزان ترسیب کربن اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت جنوبی با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه ۵۵۵
جدول ۴-۵۹: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت جنوبی محدوده طرح خلیفان مهاباد در سطح احتمال۱٪ ۶۵۶
جدول ۴-۶۰: جدول مقایسه میانگین ها اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت جنوبی در سطح احتمال ۵٪ ۷۵۷

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱: چرخه کربن ۶

شکل۳-۱: نقشه خطوط ارتفاعی محدوده طرح روستای ایل تیمور و کورگی منطقه خلیفان..... ۱۷

شکل ۳-۲: منحنی میانگین ماهیانه بارش (میلی متر) منطقه خلیفان با استفاده از داده های ایستگاه هواشناسی آفان ۱۸

شکل ۳-۳: منحنی میانگین ماهیانه درجه حرارت (سانتی گراد) منطقه خلیفان با استفاده از داده های ایستگاه هواشناسی آفان ۱۹

شکل ۳-۵: نقشه شیب محدوده طرح روستای ایل تیمور و کورگی منطقه خلیفان ۲۰

شکل ۳-۶: محل نمونه برداری محدوده طرح روستای ایل تیمور و کورگی منطقه خلیفان ۲۴

شکل ۳-۷: شکل نقشه جهت محدوده طرح روستای ایل تیمور و کورگی منطقه خلیفان ۲۵

شکل ۴-۱: سهم عمق اول و دوم خاک منطقه جاشیر در ترسیب کربن ۳۰

شکل ۴-۲: سهم اجزای مختلف اندام های جاشیر در ترسیب کربن محدوده طرح منطقه خلیفان ۳۲

شکل ۴-۳: مقایسه میانگین کربن اجزای مختلف گونه جاشیر به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۵٪ ۳۳

شکل ۴-۴: سهم اجزای مختلف اکوسیستم منطقه جاشیر محدوده طرح منطقه خلیفان در ترسیب کربن ۳۴

شکل ۴-۵: مقایسه میانگین های اجزای بیوماس منطقه شاهد به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۵٪ و ۹۹٪ ۴۲

شکل ۴-۶: مقایسه میانگین های منطقه کنتور فارو محدوده طرح منطقه خلیفان به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۵٪ و ۹۹٪ ۴۵

شکل ۴-۷: شکل مقایسه اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت شمالی محدوده طرح خلیفان مهاباد به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۹٪ ۵۳

شکل ۴-۸ :مقایسه اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت شمالی محدوده طرح خلیفان مهاباد به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۵٪ ۵۴

شکل ۴-۹: مقایسه اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت جنوبی محدوده طرح خلیفان مهاباد به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۹٪ ۵۶

شکل ۴-۱۰ : مقایسه اجزای بیوماس منطقه کپه کاری جهت جنوبی محدوده طرح خلیفان مهاباد به روش دانکن و S-N-K در سطح احتمال ۹۵٪ ۵۷

فصل اول: مقدمه

مراتع، خدمات مختلفی به جوامع بشری ارائه می دهند. یکی از آنها، تولید علوفه برای چرای دام های اهلی و وحشی است. در سال های اخیر، توان تولید علوفه مراتع جهت چرای دام کاهش یافته است. لذا در اینگونه موارد، باید مدیریت صحیحی اعمال شود تا به شرایط گذشته خود برگردد. طرفداران دیدگاه استفاده چند منظوره از مرتع بر این باورند که نباید به مراتع تنها از دید تولید علوفه نگاه شود. مراتع، افزون بر تولیدات دامی و علوفه، با سطح وسیعی که دارند می توانند به عنوان منبع ذخیره کربن نیز محسوب شوند و از این طریق به پاکیزه نگه داشتن جو کمک شایانی می‌کنند (معتمدی، ۱۳۹۲).

با شروع انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم، ورود سیل عظیم آلاینده ها موجب آلودگی جو شد به طوری که غلظت دی‌اکسید کربن در اتمسفر از ۲۸۰ به ۳۶۰ ppm رسید و پیش بینی می شود به ۶۰۰ ppm برسد. این امر باعث افزایش دمای متوسط سالیانه زمین به میزان ۱ تا ۴/۵ درجه سانتی گراد می شود (بردبار و مرتضوی، ۱۳۸۵). گرم شدن هوا اثرات مخربی بر حیات موجودات داشته و سبب تخریب اکوسیستم های طبیعی، وقوع سیل، خشکسالی و بر هم خوردن تعادل اقلیمی و اکولوژیکی می شود (عبدی و همکاران، ۱۳۸۶). گرمایش جهانی، معلول تصاعد گازهای گلخانه ای نظیر دی اکسید کربن CO2، متان CH4، نیترواکسید H2O,N2O و غیره به جو می باشد. در اجلاس تغییرات اقلیمی که در دسامبر ۲۰۰۹ در کپنهاک برگزار گردید، پیش بینی شد که با تغییر اقلیم و گرم شدن زمین تا سال ۲۰۲۰ در آسیای مرکزی و خاورمیانه بین ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش محصولات کشاورزی، در اثر پیامدهای تغییر اقلیم به وجود می آید (پرویزی،۱۳۹۱). اراضی کره زمین با تصاعد ۳۴ درصد گازهای گلخانه ای، یک سوم گرمایش زمین را سبب شده اند در حالی که در دهه نود، این سهم ۱۵ درصد بود (FAO, 2006).

اکوسیستم های مرتعی قابلیت بالایی در ترسیب کربن دارند. زیرا نیمی از خشکی های کره زمین را در بر گرفته اند و ذخیره کربن آن ها ۱۰ درصد کل ذخایر کربن بیوماس اکوسیستم های خاکی و ۳۰ درصد کل کربن آلی خاک را تشکیل می دهد (Derner and Schuman, 2007). مقدار کل کربن آلی در هر دو جامعه جنگلی و مرتعی مشابه است ولی در جنگل بیشتر این مواد در قسمت هوایی درختان وجود دارد. اگر چه میزان یا سرعت ترسیب کربن در اکوسیستم های معتدل و مرطوب زیاد است، ولی به همان اندازه نیز سرعت فرایند های تخریب، تجزیه شیمیایی و

بیولوژیکی که موجب آزاد شدن دی اکسید کربن میشود، به دلیل بالا بودن رطوبت و دمای محیط نیز زیاد مـی باشـد. بنابراین مناطق مناسب جهت ترسیب کربن، مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد [1](UNDP, 2000).

افزایش میزان بیوماس گیاهان خشبی در مناطق خشک و نیمه خشک به دلیل کاهش هزینه ترسیب کـربن دارای مزیت فراوانی است (Lal, 2008). در اکوسیستم مرتعی، بیش از ۹۰ درصد ذخیره کربن آلی در درون خاک قرار گرفتـه است. به همین دلیل خاک بزرگترین مخزن کربن در اکوسیستم مرتعی محسوب میشود (دیـانتی و همکـاران، ۱۳۸۸). در این روند سیستم های ریشه ای گیاهان نقش اساسی در ورود کربن به خاک دارند، به گونه ای که حدود ۵۰ درصـد از کربن جذب شده به وسیله گیاهان می‌تواند به لایه های زیرین خاک انتقـال داده شـود، مقـداری از ایـن کـربن نیـز صرف سوخت و ساز و حفظ ریشه می‌شود. همچنین بخشی از کربن آلی به طریق تراوش، تغییر و تبـادل ریشـه ای و تنفس میکروبی از خاک کم می‌شود (Rice, 2005).

در ایران مراتع با وسعت ۹۰ میلیون هکتار، وسیع ترین عرصه حیاتی کشور را شامل می‌شوند. اگر فقط ارزش کربن در باروری خاک و تولید، بدون احتساب اثرات زیست محیطی در نظر گرفته شود، بهای هر تن در هکتار ترسیب کربن، معادل ۲۰۰ دلار خواهد بود (میر سنجری، ۱۳۸۳). قابلیت ترسیب کربن در مراتع ایران، به شرطی که مورد احیـا قـرار گرفته و به طرز شایسته ای مدیریت شوند، معادل یک میلیارد تن کربن می‌باشد، بنابراین ارزش کل ترسیب کـربن در مراتع ایران معادل ۲۰۰ میلیارد دلار خواهد بود (پرویزی، ۱۳۹۱).

مراتع، در مقیاس جهانی سالانه ۵۰۰ میلیارد تن کربن ترسیب مـی‌کننـد (Derner and Schuman, 2007). کـه از لحاظ اقتصادی و در مقایسه با تولید علوفه و تولیدات دامی ارزش بیشتری دارد. همچنـین امـروزه ترسـیب کـربن بـه عنوان ارزش افزوده در کنار استفاده های شناخته شده جنگل، مرتع و منابع طبیعی مانند تولید علوفه گیاهان دارویـی، محصولات فرعی، چرای دام و حیات وحش، تنوع زیستی و استفاده های تفرجگـاهی مطـرح مـی‌باشـد. در بسـیاری از مطالعات، ترسیب کربن به عنوان ارزش افزوده برای پروژه های اصلاح، احیاء و مـدیریت عرصـه هـای طبیعـی در نظـر گرفته میشود (پرویزی، ۱۳۹۱). لذا باید مدیریت مراتع به گونه ای طراحی شود که ذخیره حـداکثر کـربن در خـاک و پوشش صورت گیرد.

بسیاری از پروژه های اصلاحی چون جنگل کاری و مرتع کاری، باعث افزایش ترسیب کربن در خاک می گـردد. از طرفی افزایش کربن ساختاری، منجر به بهبود ساختمان، تخلخل و نفوذ پـذیری خـاک مـی گـردد. افـزایش مـدیریت اراضی مرتعی، زراعی و جنگلی در ۳۰ سال آینده توانایی جذب ۳۰۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰۰ میلیون تن کربن تولیـد شـده را خواهد داشت (کلاهچی،۱۳۹۰). همچنین مقدار کربن خاک در مراتـع و علفـزارهـا تحـت تـاثیر شـیوه هـای مختلـف مدیریت دام و عملیات احیایی و اصلاحی متغیر است (Derner and Schuman, 2007).

---

۱. برنامه توسعه سازمان ملل متحد (United Nations Development Programme)

کربن آلی نقش مهمی در فرایند ترسیب دارد. فرایند فرسایش و تخریب فیزیکی و شیمیایی خاک موجب هدر رفت کربن می‌گردد و هرگونه عملیات بیولوژیکی و مکانیکی که مانع سیر قهقرایی خاک و گیاه شده و منجر به احیای پوشش گیاهی شود، قطعا گام مثبتی در جهت مدیریت ترسیب کربن خواهد داشت (عبدی، ۱۳۸۶).

نکته شایان ذکر این است که، اگرچه اقدامات مفیدی در زمینه افزایش پتانسیل ترسیب کربن در عرصه های مراتع برنامه ریزی شده است، اما مسئله ای که وجود دارد این است که اطلاعات کمی در مورد مقدار و توزیع ذخایر کربن در مراتع کشور مخصوصا پتانسیل افزایش ترسیب کربن بر اثر اقدامات مدیریتی، اصلاحی و احیایی موجود است. در آینده نه چندان دور هر یک از کشورها موظف به ارایه آمار و ارقام کاهش مصرف سوخت های فسیلی و یا اقدامات انجام شده در جهت ترسیب کربن به مجامع داخلی و بین المللی خواهند بود که این مهم، با انجام مطالعات و مشخص شدن پتانسیل اقدامات مدیریتی، اصلاحی و احیایی مراتع میسر خواهد بود. لذا همواره این سئوال مطرح می شود که نقش اقدامات مدیریتی، اصلاحی و احیایی در توان ترسیب کربن مراتع کشور در مناطق مختلف آب و هوایی چگونه است. ضمن اینکه همواره سئوال می شود که توان ترسیب کربن گونه های احیایی و گونه های موجود در ترکیب گیاهی مراتع بویژه گونه هایی با کاربردهای دارویی- صنعتی که بهره برداری های غیر اصولی در سال های اخیر موجبات انقراض آنها را فراهم نموده است،چقدر است؟ (معتمدی، ۱۳۹۲). سئوالات مذکور، به عنوان مسئله و بیان اصلی تحقیق حاضر می باشد و پژوهش حاضر با عنوان؛ ارزیابی توان ترسیب کربن عملیات اصلاحی و گونه دارویی- صنعتی جاشیر در راستای پاسخ به سئوالات مذکور در مراتع کوهستانی مهاباد در استان آذربایجان غربی، انجام خواهد شد. فرضیه ها و به دنبال آن اهداف مطرح شده در این پژوهش به شرح زیر می باشد

فرضیه ها

- مقدار ذخیره کربن در خاک عرصه اصلاح شده، برابر با عرصه غیر اصلاحی است.
- مقدار ذخیره کربن در بیوماس عرصه اصلاح شده، برابر با عرصه غیر اصلاحی است.
- مقدار ذخیره کربن در خاک، اندام های هوایی و زیر زمینی گونه جاشیر یکسان است.
- میزان ذخیره کربن در اعماق خاک عملیات اصلاحی مختلف، یکسان است.
- میزان ذخیره کربن در بیوماس عملیات اصلاحی مختلف، یکسان است.

اهداف

- مقایسه کربن ذخیره شده در مکان های دارای عملیات اصلاحی مرتع
- برآورد کربن ذخیره شده در واحد سطح و تعیین سهم اندام های هوایی و زیرزمینی گونه جاشیر و خاک از کل کربن ذخیره شد در مراتع مورد بررسی.

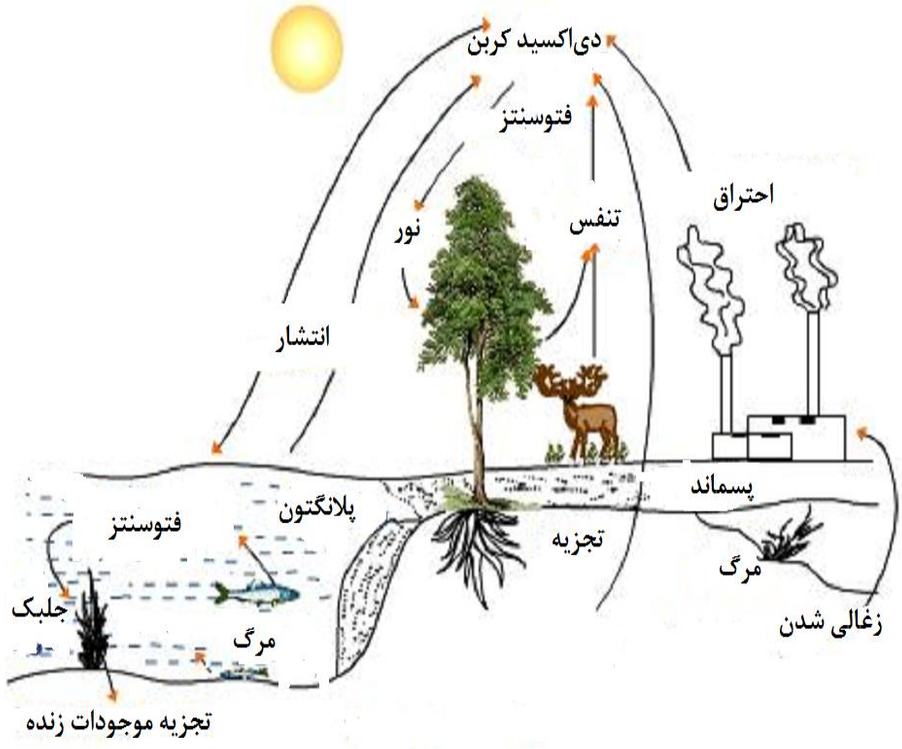
فصل دوم: بررسی منابع

۲-۱- کلیات

یکی از جنبه های اکوسیستم های مرتعی علاوه بر ساختار اکوسیستم، بررسی عملکرد آنها می باشد. عقیده ما بـر ایـن است که عملکرد اکوسیستم های مرتعی بر مبنای ارزیابی چرخه مواد می باشد. چرخه آب از ساده ترین چرخـه هـا در کره زمین محسوب میشود. در چرخه های گازی، ذخیره اصلی عناصر در اتمسفر قرار دارد و این عناصر به صورت گـاز در بیوسفر جابه جا می‌شوند. ضمن اینکه در چرخـه رسـوبی، ذخـایر اصـلی در زمـین قـرار دارد و عناصـر آن توسـط فرسایش و رسوب گذاری در گردش هستند. (معتمدی، ۱۳۹۲).

معمولا چرخه های گازی نسبت به چرخه های رسوبی کاملترند و از سرعت تبادلی بیشتری نیـز برخوردارنـد. ولـی نکته ای که باید در نظر داشت این است که ماهیت عناصر، یکی از منابع اختلاف سرعت گردش است. عـلاوه بـر ایـن، میزان رشد گیاهان و جانوران نیز در سرعت گردش مواد معدنی در خلال زنجیره ها و شبکه های غذایی موثر اسـت. از طرف دیگر شدت تجزیه مواد آلی در اکوسیستم ها متفاوت است. مثلا در خاک هـای منـاطق گـرم و مرطـوب تجزیـه سریع است و برعکس در مناطق سرد و غرقاب تعداد باکتری ها و قارچ ها بسیار کم اسـت و فراینـد تجزیـه بـه کنـدی انجام می شود. البته این امر بستگی زیادی نیز به اسیدیته خاک دارد چرا که فعالیت قارچ ها و بـاکتری هـا در محـیط های قلیایی بیشتر است. بنابراین تجزیه در خاک های اسیدی به کندی انجام می شود (طهماسبی، ۱۳۸۸). بـر همـین اساس وظیفه مدیر مرتع در قبال چرخه مواد این است اولا باید واقف باشـد کـه: سـرعت جریـان مـواد در اکوسیسـتم چگونه است؟ سرعت انتقال چگونه است؟ میزان انتقال چگونه است؟ و میزان ذخیره مواد در اکوسیستم چگونه است؟.

ثانیا باید چرخه را به صورت طبیعی نگه دارد. یعنی چرخه را طولانی تر و یا کوتاهتر و همچنین دوره چرخـه‌هـا را زیادتر نکند. برهمین اساس، مدیر مرتع باید از انواع چرخه ها اطلاع کامل داشته باشد.که یکی از این چرخه ها چرخـه کربن می باشد که تا کنون در مطالعاتی که در خصوص ترسیب کربن صورت گرفتـه کمتـر از نظـر تئـوری بـه معنـا و مفهوم آن پرداخته شده است (معتمدی، ۱۳۹۲). این چرخه شامل مراحل زیر است.



شکل ۲-۱: چرخه کربن (Lal, 1996)

در یک اکوسیستم مرتعی انرژی نورانی که به وسیله گیاهان جذب می‌شود به شکل ترکیبات گیاهی در گیاه ذخیره شده و در کل سیستم از طریق انتقال بین زنجیره های غذایی جریان پیدا می‌کند. انرژی تثبیت شده (تولیدات فتوسنتزی) به سطوح دیگر زنجیره غذایی انتقال داده شده و در این میان مقداری انرژی از سیستم خارج میشود. بیشتر کربن تولیدی به خاک انتقال داده می‌شود و از این طریق، بر ظرفیت خاک برای نگه داری آب و مواد غذایی تاثیر می‌گذارد. انتقال انرژی و چرخه مواد در سیستم های زنده از گیاه به خاک و بازگشت دوباره آن به گیاه دارای سرعت و بزرگی های متفاوتی است. قابلیت تولید یک اکوسیستم شدیدا تحت تاثیر کربن ورودی، تثبیت آن توسط گیاه و همچنین کارایی انتقال آن از گیاه به اجزای زنده اکوسیستم قرار می گیرد (طهماسبی، ۱۳۸۸).

برای بررسی بیشتر چرخه کربن و اینکه چه عواملی مقدار این چرخه را در مراحل مختلف تحت تاثیر قرار می‌دهد، لازم است واژه های های مطرح در این خصوص به خوبی تعریف شوند. بررسی منابع نشان می دهد که گزینه‌های

تاثیر گذار در ترسیب کربن و تحقیقات مختلف با هم در آمیخته و در ارتباط هستند که لازم است جهت درک بیشتر این پژوهش ها در مورد آنها صحبت شود.

گازهای گلخا نه ای

انرژی خورشیدی در طول موج های مختلفی به زمین می رسد، یک سوم از امواج رسیده به جو، از طریق انعکـاس از سطوح زمین یا ابرها و ذرات اتمسفر بدون اینکه جذب شود به فضا برمی‌گردند. همچنین نود درصد از امواج بازتـابی سطوح زمین جذب ذرات اتمسفری می شوند و تنها ۴۷ درصد ار انرژی خورشید پس از عبور به اتمسفر می‌رسد. با این تفاسیر، دمای زمین باید در حدود ۱۸- درجه سانتی گراد باشد در حالی که به ۱۵ درجه سانتی گراد رسیده علت ایـن اختلاف روشی است که به وسیله آن زمین گرم میشود و به آن تاثیرات گلخانه ای گفته می‌شود (Muir, 2002).

مولوکول های دی اکسید کربن، اشعه مادون قرمز را جذب کرده در خود نگه می دارند. درغیر این صـورت حـرارت مذبور از جو خارج می‌شود. بنابراین اثر گلخانه ای پدیده ای طبیعی است. اما مشکل زمانی است کـه غلظـت بازتـاب و انعکاس امواج توسط گازهای گلخانه ای، افزایش یابد. این اتفاق زمانی می افتد که سیکل کـربن در اثـر فعالیـت هـای انسانی به هم ریخته و روند سریع رشد صنعتی، موجب ورود حجم عظیمی از آلاینده ها به اتمسـفر شـود. دی اکسـید کربن بیش از هشتاد درصد گازهای گلخانه ای را تشکیل می‌دهد. سالانه حدود ۱۹۰۰ میلیون تن کـربن وارد اتمسـفر میگردد،که بیشتر از احتراق سوخت های فسیلی ناشی می‌شود. تشدید اثـر گـاز گلخانـه ای در جـو در اثـر تـراکم دی اکسید کربن جای نگرانی دارد زیرا باعث افزایش گرمای زمین، ذوب یخ های قطبی، وقوع سیلاب های عظـیم، نـابودی جنگلها، کاهش خنک کنندگی موثر برگ ها در بعضی از گیاهان به دلیل انسداد روزنه ها می‌شود. از طرفـی ناپایـداری توده های هوایی و حرکت آن ها به وسیله باد، سهم یکسانی از آلودگی ها را برای ساکنان کره زمین به وجو مـی آورد. بنابراین کنترل این گاز در یک منطقه نه تنها باعث سوددهی در همان محل اسـت، بلکـه در کـل زیسـت کـره اثـرات متبتی خواهد داشت. همچنین توازن دی اکسید کربن، اساس توازن و توسعه پایدار اکولوژیکی است. اگر این تـوازن را به موقع اصلاح نکنیم عواقب زیانبار آن بسیار جدی است (کلاهچی، ۱۳۹۰). با توجه به تغییـر فزاینـده اقلیمـی و اثـر مخرب آن بر بخش های کشاورزی و منابع طبیعی کشور باید همه گزینه های ممکن اصلاح یا سازگاری با پدیده تغییر اقلیم مورد بررسی قرار گیرد (پرویزی، ۱۳۹۱). ترسیب کربن به شکل صنعتی و یا طبیعی از جمله راهکارهای شناخته شده جهت نیل به این مهم میباشد (IPCC, 2007).

کربن

کربن مهمترین عنصر در بدن موجودات زنده و غیر زنده است. کربن مهمترین ماده اساسی در ساختمان جهان آلی است. این عنصر در همه انواع مواد آلی از زغال سنگ و نفت تا DNA که نقش مهمی در فرایندهای کرومـوزومی دارد، دیده می شود. کربن خالص را در ترکیبات معدنی از قبیل گرافیت و الماس می‌توان یافت. کربن در طبیعـت عمـدتا بـا اکسیژن و هیدروژن ترکیب می شود و با چرخه این دو عنصر پیوند شدیدی دارد. از طرفی کربن به شـکل وسـیعی بـه صورت سوخت مصرف می شود و احتراق آن به صورت کامل و نیمه کامـل، موجـب تولیـد دی اکسـید کـربن و مونـو اکسید کربن می‌گردد، همچنین چرخه کربن یکی از انواع چرخه های بیو ژئو شیمیایی گازی است. زیرا منبع اصلی آن دی- اکسید کربن موجود در جو است. اگرچه دی اکسید کربن فقط ۰/۰۳ درصد حجم اتمسفر را تشـکیل مـی دهـد. سیکل کربن تحت تاثیرات متقابل جو، اقیانوس ها و بیوسفر است اما فعالیـت هـای نـاموزون انسـان، ایـن سـیکل را از تعادل خارج کرده و باعث تزریق دی اکسید کربن و در نهایت، تشدید پدیده گلخانه ای می‌گردد (پرویزی،۱۳۹۱).

ترسیب کربن

کربن سهم مهمی در کلیه ارگانیسم های زنده دارد و به طور وسیعی در بیوماس گیاهی، مـوادآلی خـاک، گازهـای اتمسفری و اقیانوسها یافت می شود. بر این اساس، ترسیب کربن نیز واژه ای است که به ذخیره طولانی مدت کربن در اقیانوس ها، خاک، گیاهان، سنگ ها و کانی ها اطلاق می‌شود. بنابراین ترسیب کربن عبارت است از اسارت دی اکسید کربن اتمسفری توسط گیاهان و سایر ذخیره گاه های کره حیات. این گاز ها می‌توانند در خاک ذخیره شوند، در اعماق اقیانوس ها تزریق گردند و یا به مواد جامد صخره ها تبدیل شوند. همچنین ترسیب کـربن بـه ذخیـره طـولانی مـدت کربن در اکوسیستم های زمینی، زیر زمینی و اقیانوس ها گفته می شود که منجر به کاهش یا تعادل دی اکسید کربن اتمسفری می شود، که در برخی نقاط از طریق گسترش پوشش های طبیعی و دست کاشت و سـایر روش هـا صـورت می‌گیرد. از طرفی ترسیب کربن به واسطه ذخیره کربن در اکوسیستم ها اثرات مثبتی دارد از جملـه افـزایش کیفیـت خاک، افزایش حفاظت خاک که منجر به کاهش هدررفت مواد غذایی، کاهش فرسایش خـاک، افـزایش حفاظـت آب و خاک و محصولات مختلف می گردد (کلاهچی، ۱۳۹۰).

تفاوت ترسیب، تثبیت و ذخیره کربن

انرژی از طریق تثبیت کربن به وسیله گیاهان به بخش زنده اکوسسیتم وارد می شـود. سـپس بـا مصـرف حیوانـات از گیاهان در سطوح متفاوت زنجیره غذایی در اکوسیستم جریان مییابد. کربنی که در گیاهان تثبیت می گردد، به عنوان