

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته  
مهندسی منابع طبیعی - مدیریت مناطق بیابانی

**ارزیابی نقش آتریپلکس (*Atriplex halimus*)  
بر ترسیب کربن و شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک  
(مطالعه موردی: اینچه‌برون، استان گلستان)**

پژوهش و نگارش:

رویا وزیریان

اساتید راهنما:

دکتر حمیدرضا عسگری

دکتر مجید اونق

استاد مشاور:

دکتر چوقی بایرام کمکی

تابستان ۱۳۹۲



## تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود؛ بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱- قبل از چاپ پایان‌نامه خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲- قبل از چاپ پایان‌نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳- انتشار نتایج پایان‌نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب رویا وزیریان دانشجوی رشته مهندسی منابع طبیعی- مدیریت مناطق بیابانی مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء



تقدیم بہ

درد، مادرو  
❖

ہمسفر مہربانم

کہ سیابان عشق و آرامش و تکیہ گاہ آسائش و امید من در دوران تحصیل بودند

بہ پاس محبت و زحمات بی دریغشان





## شکر و قدردانی

سپاس بی‌کران پروردگاریکتارا که هستی‌مان بخشد و به طریق علم و دانش، بنمونمان شد و به بهمنشینی رهروان علم و دانش مستخرمان نمود و خوشه‌چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. در این مجال به رسم ادب بر خود واجب می‌دانم که از زحمات دلسوزانه و محبت‌های بی‌پایان پدر، مادر و همسر عزیزم که در تمام مراحل زندگی یار و یاورم بوده‌اند صمیمانه شکر و قدردانی نمایم.

از زحمات بی‌دریغ و ارزش‌مند استادی که تقدیرم جناب آقایان دکتر حمیدرضا عسکری و دکتر مجید اوثق که به عنوان اساتید راهنما، اینجانب را مورد راهنمایی قرار داده و به‌مبارزه مشوق بنده در انجام این تحقیق بوده‌اند شکر و قدردانی می‌نمایم.

از استاد مشاور جناب آقای دکتر چوچی بی‌ایرام لگی نهایت سپاس و امتنان را دارم.

از استاد عزیز جناب آقای دکتر نیک‌نهاد که زحمت دآوری این پایان‌نامه را متحمل شده و بنده را در امر بر بارتر شدن این تحقیق یاری نمودند شکر می‌نمایم.

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر موسی اکبر لوبجت مساعدت‌های فراوان در انجام تمامی مراحل تحقیق، شکر و قدردانی می‌نمایم.

از ریاست محترم دانشکده جناب آقای دکتر سعیدالدین شکر می‌نمایم.



## چکیده

گیاهان تیره اسفناجیان از جمله آتریپلکس که گیاهی علوفه‌ای و پایا می‌باشد، با توجه به ساقه‌های زیادی که تولید می‌کند علاوه بر تامین خوراک دام به لحاظ سازگاری با شرایط اقلیمی اکثر مناطق خشک و نیمه خشک ایران، می‌تواند گونه‌ای مناسب جهت ترسیب کربن و حفاظت خاک در برابر فرسایش بادی و آبی و جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان باشد. بدین لحاظ در اراضی بیابانی به کاشت و توسعه این گیاه توجه ویژه‌ای معطوف شده است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر آتریپلکس بر برخی از فاکتورهای خاکی می‌باشد تا نقش مثبت پوشش گیاهی در ترسیب کربن تثبیت و اصلاح ماسه‌زارها مشخص گردد. نمونه‌برداری از خاک به روش تصادفی انجام گردید. پس از اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در آزمایشگاه، آنالیز نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS 21 و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون (T-test) استفاده گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که آتریپلکس سبب افزایش معنی‌دار میزان کربن آلی خاک، ماده آلی خاک، SAR، EC، خاک گردیده است و به کاهش معنی‌دار میزان pH، وزن مخصوص ظاهری خاک و آهک خاک منجر شده است. نرخ کربن ترسیب شده در خاک در منطقه آتریپلکس کاری (۳۰/۱۱ تن در هکتار) نسبت به منطقه شاهد (۴/۳۵ تن در هکتار)، اثر موثری در احیا اراضی کشت شده دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پروژه، می‌توان گفت که مدیریت صحیح در اراضی مرتعی، افزایش ذخیره کربن خاک را در پی خواهد داشت و سبب افزایش ترسیب کربن، بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کاهش فرسایش خاک می‌شود. باتوجه به نقش گیاهان در تثبیت خاک اراضی بیابانی مستعد به فرسایش و تعیین پتانسیل ترسیب کربن در اراضی بیابانی احیا شده، از این تحقیق به منظور مدیریت اراضی خشک و بیابانی استفاده می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** آتریپلکس، ترسیب کربن، شاخص‌های فرسایش‌پذیری، اینچه‌برون



## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: کلیات و مبانی نظری تحقیق

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۲-۱- مفهوم ترسیب کربن ..... ۴
- ۳-۱- برخی تعاریف از ترسیب کربن در اکوسیستم‌های طبیعی ..... ۵
- ۴-۱- بیان و اهمیت ترسیب کربن در بیابان‌ها ..... ۶

### فصل دوم: سابقه تحقیق

- ۱-۲- معرفی گونه مورد مطالعه ..... ۱۰
- ۲-۲- مطالعات انجام شده در مورد آتریپلکس ..... ۱۰
- ۳-۲- ترسیب کربن و کاهش گازهای گلخانه‌ای ..... ۱۲
- ۴-۲- فرسایش و فرسایش‌پذیری خاک‌ها ..... ۱۴
- ۵-۲- شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک ..... ۱۶
- ۶-۲- میانگین وزنی قطر خاکدانه ..... ۱۶
- ۷-۲- پایداری خاکدانه ..... ۱۷
- ۸-۲- مواد آلی ..... ۲۲
- ۹-۲- جمع‌بندی ..... ۲۲

### فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۱-۳- منطقه مورد مطالعه ..... ۲۴
- ۱-۱-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه ..... ۲۴
- ۲-۱-۳- سیمای طبیعی منطقه ..... ۲۵
- ۳-۱-۳- ویژگی‌های آب و هوایی منطقه ..... ۲۶
- ۴-۱-۳- تیپ اقلیمی منطقه ..... ۲۶
- ۵-۱-۳- خاک‌شناسی و وضعیت شوری و قلیائیت اراضی منطقه ..... ۲۶

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۲۷.....	۳-۱-۶- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه
۲۹.....	۳-۲- روش تحقیق
۲۹.....	۳-۳- اندازه‌گیری و نمونه‌برداری از خاک
۳۰.....	۳-۴- روش تحقیق آزمایشگاهی
۳۰.....	۳-۴-۱- آزمایش‌های فیزیکی
۳۰.....	۳-۴-۱-۱- تعیین بافت خاک
۳۰.....	۳-۴-۱-۲- وزن مخصوص ظاهری
۳۱.....	۳-۴-۲- آزمایش‌های شیمیایی
۳۱.....	۳-۴-۲-۱- هدایت الکتریکی (EC)
۳۱.....	۳-۴-۲-۲- اسیدیته (pH)
۳۱.....	۳-۴-۲-۳- کربن آلی (OC) و ماده آلی خاک (OM)
۳۲.....	۳-۴-۲-۴- آهک
۳۲.....	۳-۴-۲-۵- نسبت جذب سدیم (SAR)
۳۲.....	۳-۴-۲-۶- اندازه‌گیری شاخص‌های فرسایش‌پذیری
۳۳.....	۳-۵- تجزیه و تحلیل آماری

### فصل چهارم: نتایج

۳۶.....	۴-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
۳۶.....	۴-۱-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه آتریپلکس کاری شده
۳۷.....	۴-۱-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه شاهد
۳۸.....	۴-۲- مقایسه میانگین صفات فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده نمونه‌های خاک
۳۹.....	۴-۳- مقایسه میزان کربن ترسیب شده در خاک هر منطقه در واحد سطح
۴۰.....	۴-۴- مقایسه شاخص‌های فرسایش‌پذیری در منطقه شاهد و آتریپلکس کاری

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۴۲	۱-۵- بحث
۴۲	۱-۱-۵- تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
۴۲	۱-۱-۱-۵- تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه آتریپلکس کاری
۴۳	۱-۲-۵- کربن ترسیب شده در واحد سطح در منطقه شاهد و آتریپلکس کاری
۴۴	۱-۳-۵- شاخص های فرسایش پذیری MWD، MCR و CR در منطقه مطالعاتی
۴۷	۲-۵- نتیجه گیری کلی
۴۷	۳-۵- پیشنهادات
۴۷	۱-۳-۵- پیشنهادات پژوهشی
۴۸	۲-۳-۵- پیشنهادات اجرایی
۵۰	منابع
۵۵	ضمایم و پیوست ها

## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱- مقادیر اندازه‌گیری شده در خاک منطقه آتريپلکس کاری در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری.....	۳۶
جدول ۴-۲- مقادیر اندازه‌گیری شده در خاک منطقه شاهد در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری.....	۳۷
جدول ۴-۳- مقایسه میانگین صفات فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده خاک در منطقه شاهد و آتريپلکس کاری.....	۳۹
جدول ۴-۴- تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک.....	۳۹
جدول ۴-۵- مقایسه میانگین مقادیر شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک در منطقه شاهد و آتريپلکس کاری.....	۴۰



## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۵.....	شکل ۳-۱- موقعیت و محدوده منطقه مورد مطالعه در استان گلستان.....
۲۸.....	شکل ۳-۲- نمایی از کشت آتریپلکس در منطقه مورد مطالعه.....



فصل اول

کلیات و مبانی نظری تحقیق

## ۱-۱- مقدمه

در قرن حاضر چندین موضوع عمده محیط زیستی شامل تخریب زمین، بیابان‌زایی، تهدید تنوع زیستی، تضعیف منابع آب، از بین رفتن جنگل‌ها و مراتع و در آخر تغییر اقلیم از چالش‌های مهم در توسعه پایدار و فقرزدایی به شمار می‌روند. تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی به عقیده بسیاری از محققان ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است. از طرفی کربن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است. بنابراین به منظور کاهش و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن موجود در اتمسفر می‌بایست جذب و در فرم یا فرم‌های متعدد ترسیب شود. این فرایند منجر به بهبود کیفیت هوا می‌شود. شیوه‌های مدیریت اراضی، شرایطی را برای تعدیل افزایش غلظت دی‌اکسید کربن فراهم می‌آورند که طی آن کربن اضافی از طریق ذخیره شدن در بیوماس گیاهی و مواد آلی خاک ترسیب می‌گردد. این فرایند را اصطلاحاً ترسیب کربن خاکی می‌گویند. افزایش نگرانی‌ها در زمینه اثرات منفی گازهای گلخانه‌ای موجب شده است که به خاک و توانایی آن در ترسیب پایدار کربن، توجه ویژه‌ای شود. احیاء اراضی بایر از طریق کشت گونه‌های گیاهی سازگار و مدیریت بهینه آن بر افزایش ترسیب کربن خاک تاثیر بسیار زیادی دارد، به طوری که خاک اکوسیستم‌های جنگلی با پوشش درختی و گیاهان مخزن اصلی کربن آلی به شمار می‌رود (ورامش و همکاران، ۱۳۸۹). روند ترسیب کربن یا جریان کربن به خاک بخشی از تعادل کربن جهانی را تشکیل می‌دهد. بسیاری از عوامل موثر بر جریان کربن به داخل و یا انتشار آن از خاک به جو تحت تاثیر شیوه‌های مدیریت زمین قرار می‌گیرند. بنابراین، اقدامات مدیریتی باید بر روی افزایش ورود کربن به خاک و کاهش خروج آن از خاک متمرکز گردد. افزایش ترسیب کربن ناشی از افزایش بیوماس گیاهی، به افزایش تولید، بهبود حاصلخیزی خاک، افزایش نگهداری آب در خاک و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی منتهی می‌گردد (عبدی، ۱۳۸۵). گیاهان، خاک سطحی را در برابر نزولات آسمانی محافظت می‌نمایند. بقایای غیر زنده گیاهان، ماده آلی خاک را افزایش می‌دهند. این ماده نیز به نوبه خود به عنوان یک منبع انرژی، موجب رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌شود. از طرفی مواد حاصل از هوموسی شدن بقایای گیاهی توسط میکروارگانیسم‌ها، سیمانی را آماده می‌سازد که مهم‌ترین نقش آن تشکیل ساختمان و ایجاد خاکدانه‌های بزرگتر و پایدارتر می‌باشد (غازان شاهی، ۱۳۷۴).

طولانی بودن دوره‌های خشکی و بدون بارندگی، بالا بودن میزان تبخیر، عدم تکامل خاک‌ها و وجود فرسایش‌های تشدید شونده آبی و بادی، تمرکز املاح گچ، آهک، نمک طعام و سایر املاح