

صلى الله عليه وسلم



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

مهندسی منابع طبیعی - جنگلداری

تأثیر جنگل کاری با گونه‌های پهن برگ و سوزنی برگ
بر فرآیندهای معدنی شدن خالص نیتروژن و تنفس خاک
(مطالعه موردی: سری یک طرح جنگلداری دارابکلا- مازندران)

استاد راهنما:

دکتر سید محمد حجتی

اساتید مشاور:

دکتر سید محمد حسینی نصر

مهندس مریم اسدیان

نگارش:

سید احمد هاشمی

بهمن ۹۲

تقدیرم بہ

مادر عزیزم

و

روح پدر بزرگوارم

تقدیر و تشکر

برپاسخ حلقه‌تاهن از آن خدایی ارست که پروردگار عالمیان، بنفشنده مهربان، مالک و زمامدار داورتآن و پاداش دهنده

نیکوکاران ارست.

در ابتدا بر خود لاف نام معنی از ستاد چه ترم و کرا اندر جناب آقای دیکتاتور مد چه تی که در انجام نلیلی حاضر در باره نامه‌های

درین بخش و دیاری نرودند، و جناب آقای دیکتاتور مد چه تی که در انجام نلیلی حاضر در باره نامه‌های

قدردانی کرده و برای ایشان آرزوی سلامتی و نقیصت روز افزون دارم.

تمام کسانیکه پیکار و لاف نام معنی از ستاد چه ترم و کرا اندر جناب آقای دیکتاتور مد چه تی که در انجام نلیلی حاضر در باره نامه‌های

برپاسخ تشکر و تقدیر.

چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی تاثیر جنگل کاری های پلت، ون، بلندمازو، بروسیا بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک و مقایسه آنها با توده طبیعی بلوط - ممرز (شاهد)، در سری ۱ (پارسل ۳۹) طرح جنگلداری دارابکلا (جنگل آموزشی- پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری) انجام گردیده است. برای اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، از عمق ۱۰-۰ سانتی متری بصورت تصادفی تعداد ۱۰ نقطه در هر توده انتخاب و نمونه های خاک بوسیله استوانه فلزی (قطر ۸ سانتی متر) برداشت شد. (جمعا ۵۰ نمونه). اندازه گیری نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن در یک پروسه ۲ ماهه و با استفاده از از روش کیسه مدفون انجام شد. بدین صورت که در هر یک از ۵ توده، بطور تصادفی تعداد ۵ نقطه انتخاب و در هر نقطه سه نمونه خاک در مجاورت یکدیگر، از عمق ۵-۰ سانتی متر تهیه شد. یک نمونه در همان زمان به آزمایشگاه منتقل شد و دو نمونه دیگر در داخل نایلون فریزر قرار داده شد و در همان عمق، مدفون گردید. در نهایت پس از طی دو دوره زمانی معین (۳۰ روز و ۶۰ روز پس از نصب در عرصه) این نمونه ها نیز برداشت شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. همچنین تنفس خاک در هر یک از توده های مورد بررسی در ۶ نقطه و در عمق ۱۰-۰ سانتی متر توسط دستگاه CO_2 port اندازه گیری شد. در نهایت درصد رطوبت، چگالی ظاهری، واکنش خاک، هدایت الکتریکی، کربن آلی، نیتروژن کل، پتاسیم و فسفر قابل جذب، غلظت آمونیوم و نترات خاک در آزمایشگاه اندازه گیری و شاخص های نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن، نرخ تولید خالص آمونیوم (آمونیفیکیشن)، نرخ تولید خالص نترات (نیتریفیکیشن) و تنفس خاک محاسبه گردید. نتایج مقایسه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) را در بین توده های مختلف نشان داد. بطوریکه بین توده های جنگل کاری بیشترین مقدار مشخصه های واکنش خاک، هدایت الکتریکی، کربن آلی، نسبت کربن به نیتروژن، پتاسیم، فسفر، آمونیوم و نترات در توده پلت و کمترین میزان درصد رطوبت، واکنش خاک، هدایت الکتریکی، کربن آلی و نسبت کربن به نیتروژن در جنگل کاری کاج بروسیا مشاهده شده است. همچنین معدنی شدن خالص نیتروژن و نیتریفیکیشن در کل دوره مورد مطالعه (۶۰ روز) در توده های دست کاشت پلت، ون و در توده ی طبیعی رخ داده است، ولی آمونیفیکیشن در هیچ یک از توده های مورد مطالعه رخ نداده است. نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین و کمترین میزان تنفس خاک به ترتیب در توده های پلت و کاج بروسیا مشاهده شد.

کلمات کلیدی: جنگل کاری، نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن، تنفس خاک، آمونیوم، نترات، دارابکلا.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول

۱- کلیات

۲	-----	۱-۱- مقدمه
۶	-----	۲-۱- گزینش گونه در امر جنگل کاری
۶	-----	۳-۱- مسأله
۸	-----	۴-۱- فرضیات
۸	-----	۵-۱- اهداف
۹	-----	۶-۱- تعاریف و مفاهیم
۹	-----	۱-۶-۱- جنگل کاری
۹	-----	۲-۶-۱- تعریف خاک
۹	-----	۱-۲-۶-۱- فیزیک خاک
۱۰	-----	۲-۲-۶-۱- شیمی خاک
۱۰	-----	۳-۲-۶-۱- زیست شناسی خاک
۱۱	-----	۱-۳-۲-۶-۱- نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن
۱۲	-----	۲-۳-۲-۶-۱- تنفس خاک

فصل دوم

۲- پیشینه تحقیق

۱۵	-----	۱-۲- پژوهش های انجام شده در داخل کشور
۱۹	-----	۲-۲- پژوهش های انجام شده در خارج از کشور

فصل سوم

۳- مواد و روش ها

۲۷	-----	۱-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه
۲۹	-----	۲-۳- خصوصیات اقلیمی
۳۰	-----	۳-۳- خاک شناسی
۳۱	-----	۴-۳- روش انجام پژوهش
۳۱	-----	۱-۴-۳- مطالعات و اندازه گیری صحرایی و نمونه برداری خاک
۳۱	-----	۱-۴-۳-۱- روش نمونه برداری به منظور تعیین مشخصه های فیزیکی و شیمیایی خاک
۳۲	-----	۲-۴-۳-۱- روش نمونه برداری به منظور تعیین نرخ معدنی شدن خالص نیتروژن

۳۳	-----	۳-۱-۴-۳- اندازه گیری تنفس خاک
۳۴	-----	۳-۵- مطالعات آزمایشگاهی
۳۴	-----	۳-۵-۱- اندازه گیری مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک
۳۴	-----	۳-۵-۱-۱- اندازه گیری درصد رطوبت خاک
۳۵	-----	۳-۵-۱-۲- اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری
۳۷	-----	۳-۵-۱-۳- اندازه گیری بافت خاک
۳۸	-----	۳-۵-۱-۴- اندازه گیری pH خاک
۳۹	-----	۳-۵-۱-۵- اندازه گیری هدایت الکتریکی
۳۹	-----	۳-۵-۱-۶- اندازه گیری ازت کل، آمونیوم و نترات
۴۰	-----	۳-۵-۱-۶- اندازه گیری کربن آلی
۴۱	-----	۳-۵-۱-۸- اندازه گیری فسفر و پتاسیم قابل جذب
۴۲	-----	۳-۵-۲- اندازه گیری شاخص های بیولوژیکی خاک
۴۲	-----	۳-۵-۲-۱- نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن
۴۲	-----	۳-۵-۲-۲- نرخ خالص تولید آمونیوم و نترات
۴۲	-----	۳-۵-۲-۳- تنفس خاک
۴۳	-----	۳-۶- تجزیه و تحلیل داده ها

فصل چهارم

۴- نتایج

۴۵	-----	۴-۱-۱- بررسی خصوصیات فیزیکی خاک
۴۵	-----	۴-۱-۱-۱- رطوبت خاک
۴۶	-----	۴-۱-۱-۲- وزن مخصوص ظاهری
۴۷	-----	۴-۱-۱-۳- بافت خاک
۴۸	-----	۴-۱-۱-۴- بررسی خصوصیات شیمیایی خاک
۴۸	-----	۴-۱-۲-۱- اسیدیته خاک
۴۹	-----	۴-۱-۲-۲- هدایت الکتریکی خاک
۵۰	-----	۴-۱-۲-۳- درصد کربن آلی خاک
۵۱	-----	۴-۱-۲-۴- ازت کل
۵۲	-----	۴-۱-۲-۵- نسبت کربن به نیتروژن
۵۳	-----	۴-۱-۲-۶- فسفر و پتاسیم قابل جذب
۵۶	-----	۴-۱-۲-۷- آمونیوم خاک

۵۸	----- ۸-۲-۴- نیترات خاک
۶۰	----- ۳-۴- شاخص زیستی خاک-
۶۰	----- ۱-۳-۴- نرخ معدنی شدن خالص نیتروژن-
۶۱	----- ۲-۳-۴- نرخ خالص تولید آمونیوم-
۶۳	----- ۳-۳-۴- نرخ خالص تولید نیترات-
۶۴	----- ۴-۳-۴- تنفس خاک-
۶۵	----- ۴-۴- همبستگی بین خصوصیات خاک-

فصل پنجم

۵- بحث و نتیجه گیری

۶۹	----- ۱-۵- بررسی مشخصه‌های فیزیکی خاک
۷۰	----- ۲-۵- بررسی مشخصه‌های شیمیایی خاک
۷۴	----- ۳-۵- بررسی مشخصه‌های زیستی خاک
۷۷	----- ۴-۵- همبستگی بین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی خاک با نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن-
۷۷	----- ۵-۵- همبستگی بین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی خاک با میزان تنفس
۷۸	----- ۶-۵- نتیجه‌گیری-
۸۰	----- ۶-۵- پیشنهادات-
۸۱	----- منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۷	جدول ۱-۳- مشخصات کمی توده‌های مورد مطالعه در پارسل ۳۹ طرح جنگل‌داری دارابکلا ساری
۴۵	جدول ۱-۴- جدول آنالیز واریانس درصد رطوبت خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۴۶	جدول ۲-۴- جدول آنالیز واریانس وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۴۷	جدول ۳-۴- جدول آنالیز واریانس مشخصه‌های بافت خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۴۸	جدول ۴-۴- جدول آنالیز واریانس اسیدیته خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۴۹	جدول ۵-۴- جدول آنالیز واریانس هدایت الکتریکی خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۰	جدول ۶-۴- جدول آنالیز واریانس درصد کربن آلی خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۱	جدول ۶-۴- جدول آنالیز واریانس ازت کل خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۲	جدول ۸-۴- جدول آنالیز واریانس نسبت کربن به نیتروژن خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۳	جدول ۹-۴- جدول آنالیز واریانس فسفر قابل جذب خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۴	جدول ۱۰-۴- جدول آنالیز واریانس پتاسیم قابل جذب خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۶	جدول ۱۱-۴- جدول آنالیز واریانس غلظت آمونیوم خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۵۸	جدول ۱۲-۴- جدول آنالیز واریانس غلظت نترات خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۶۰	جدول ۱۳-۴- جدول آنالیز واریانس نرخ خالص معدنی شدن نیتروژن خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۶۱	جدول ۱۴-۴- جدول آنالیز واریانس نرخ خالص تولید آمونیوم خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۶۳	جدول ۱۵-۴- جدول آنالیز واریانس نرخ خالص تولید نترات خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه
۶۴	جدول ۱۶-۴- جدول آنالیز واریانس میزان تنفس خاک ($mol\ C/h/m^2$) در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در

توده‌های مورد مطالعه

جدول ۴-۱۷- رابطه میان خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک توده‌های مورد مطالعه به
روش همبستگی پیرسون

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۱- موقعیت توده‌های مورد بررسی در پارسل ۳۹ سری یک طرح جنگلداری دارابکلا ۲۸
- شکل ۳-۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک ساری بر اساس داده‌های اقلیمی ۲۵ ساله (۱۳۹۰-۱۳۶۵) ۳۰
- شکل ۳-۳- نمونه ای از خاک جمع آوری شده به منظور تعیین مشخصه های فیزیکی و شیمیایی ۳۲
- شکل ۳-۴- برداشت نمونه خاک مدفون به منظور تعیین مشخصه‌ی بیولوژیکی خاک بعد از گذشت یک ماه ۳۳
- شکل ۳-۵- تصویر دستگاه CO_2 port در حال اندازه‌گیری تنفس خاک ۳۴
- شکل ۳-۶- اندازه‌گیری رطوبت خاک به روش توزین و خشک کردن ۳۵
- شکل ۳-۷- اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری خاک به روش کلوخه‌گیری ۳۶
- شکل ۳-۸- اندازه‌گیری بافت خاک به روش هیدرومتری ۳۷
- شکل ۳-۹- اندازه‌گیری pH با استفاده از دستگاه pH متر ۳۸
- شکل ۳-۱۰- تصویری از دستگاه کج‌لنگ ۳۹
- شکل ۳-۱۱- اندازه‌گیری کربن آلی به روش والکی بلاک ۴۰
- شکل ۳-۱۲- تصویر دستگاه فلیم‌فتمتر و اسپکتوفوتومتر ۴۱
- شکل ۴-۱- روند تغییرات درصد رطوبت خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۴۵
- شکل ۴-۲- روند تغییرات میزان چگالی ظاهری در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۴۶
- شکل ۴-۳- روند تغییرات مشخصه‌های بافت در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۴۸
- شکل ۴-۴- روند تغییرات اسیدیته خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۴۹
- شکل ۴-۵- روند تغییرات هدایت الکتریکی خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۰
- شکل ۴-۶- روند تغییرات درصد کربن آلی خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۱
- شکل ۴-۷- روند تغییرات ازت کل خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۲
- شکل ۴-۸- روند تغییرات نسبت کربن به نیتروژن خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۳
- شکل ۴-۹- روند تغییرات فسفر قابل جذب خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۴
- شکل ۴-۱۰- روند تغییرات پتاسیم قابل جذب خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۵
- شکل ۴-۱۱- روند تغییرات آمونیم خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۷
- شکل ۴-۱۲- روند تغییرات نترات خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۵۹
- شکل ۴-۱۳- روند تغییرات معدنی شدن نیتروژن خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۶۱
- شکل ۴-۱۴- روند تغییرات آمونیفیکیشن خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۶۲
- شکل ۴-۱۵- روند تغییرات نیتریفیکیشن خاک در عمق ۵-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۶۴
- شکل ۴-۱۶- روند تغییرات میزان تنفس خاک در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در توده‌های مورد مطالعه ۶۵

فصل اول



کلیات



۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

باتوجه به روند تخریب جنگل‌های طبیعی در دنیا، افزایش جمعیت انسانی و نیاز روزافزون به محصولات چوبی و دیگر خدمات جنگل، توسعه جنگل‌ها از طریق جنگل کاری در حال و آینده امری ضروری است. مناطق جنگل کاری شده ۱۰٪ از جنگل‌های دنیا را تشکیل می‌دهند. این جنگل کاری‌ها ۳۷٪ از چوب‌آلات مورد نیاز جهان را تامین می‌نمایند (مونتئاگینی^۱، ۲۰۰۴). تامین چوب‌آلات با ارزش در سطح جهان به خاطر بهره‌برداری بیش از حد از این منابع، تبدیل و تغییر کاربری جنگل‌ها و کاهش حمایت از اراضی جنگلی باقیمانده، محدودتر می‌گردد (اگوستو^۲ و همکاران، ۲۰۰۲). در پی آن تمایل به اجرای طرح‌های جنگل کاری و احیاء با گونه‌های بومی به عنوان راهکاری برای ارتقاء بازارهای چوب و همچنین برای جلوگیری از بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع طبیعی رو به فزونی نهاده است (پیوتو^۳ و همکاران، ۲۰۰۴). جنگل کاری در اراضی مخروبه موجب تأمین تولیدات محسوس (از طریق افزایش تولید چوب و چوب سوخت، علوفه و محصولات دیگر) و نامحسوس (ترسیب کربن، تعادل هیدرولوژیکی، احیاء و حاصلخیزی خاک و پایداری شیب‌ها) می‌شود (کوچ و همکاران، ۲۰۱۰).

امروزه هدف از جنگل کاری تنها تولید چوب نیست بلکه حیات وحش و گیاهان غیر تجاری و حفظ تنوع زیستی نیز مورد توجه هستند (ناگایک^۴ و همکاران، ۲۰۰۳). باتوجه به این مسأله که انسان با استفاده از جنگل کاری در پی دستیابی به اکوسیستمی جدید و پایدار است می‌باید علاوه بر انتخاب گونه‌هایی با توان تولید بالا و زنده‌مانی مطلوب، اثر جنگل کاری روی خاک را نیز مورد توجه قرار دهد (مجدطاهری و جلیلی، ۱۳۷۵). همچنین برای اطمینان از بازسازی و ترمیم اکوسیستم‌های جنگلی در جایی که توالی طبیعی از بین رفته است. باتوجه به رویشگاه و محدودیت‌های زمانی، مدیران به جنگل کاری با گونه‌های مختلف به عنوان ابزاری برای احیاء روی می‌آورند (کنشلوه، ۱۳۸۰).

¹ - Montagnini

² - Agosto

³ - Piotto

⁴ - Nagaik



از طرفی از آنجا که اکوسیستم‌های تخریب یافته نمی‌توانند مانند یک اکوسیستم طبیعی برای مدیران تولید و درآمد داشته باشند، جنگل کاری‌هایی که با هدف احیاء اکوسیستم انجام می‌گیرند اغلب به دنبال کسب درآمد نیز می‌باشند (کنل و همکاران^۱، ۱۹۹۳). بنابراین انتخاب گونه‌های درختی برای بازسازی جنگل‌های مخروبه یا جنگل کاری، از موارد مهم برای بهبود خواص خاک می‌باشد (کنل و همکاران، ۱۹۹۳).

در کشور ایران باوجود دارا بودن اکوسیستمی خشک و شکننده (مجدطاهری و جلیلی، ۱۳۷۵) سرعت تخریب جنگل بیش از احیاء و توسعه آن است (بانک جهانی، ۲۰۰۰). آمار و اطلاعات موجود در سطح کشور نشان می‌دهد که جنگل‌های مخروبه بیش از ۹۰ درصد کل سطح جنگل‌های ایران، را تشکیل می‌دهد (غرب ۷۳٪، جنوب ۱۲٪ و شمال ۵٪). به عبارت دیگر می‌توان گفت که این جنگل‌ها توان تولیدی چوب را ندارند. در این بین مساحت جنگل‌های شمال کشور نیز طی ۳۰ سال اخیر روند نزولی داشته است. مساحت جنگل‌های خزری که در گذشته نه چندان دور بالغ بر ۳/۴ میلیون هکتار بود، به علت بهره‌برداری‌های بی‌رویه، تبدیل جنگل‌های جلگه‌ای به اراضی کشاورزی و چرای دام به ۱/۹ میلیون هکتار رسیده است (آقازمانی، ۱۳۷۶). با تخریب جنگل‌ها و کاهش مساحت آنها علاوه بر اینکه پوشش گیاهی و نیز ساختار جنگل دستخوش تغییر می‌گردد، خاک و بستر جنگل نیز تغییر یافته و در طول سالیان متمادی موجبات فرسایش شدید خاک را فراهم می‌آورد (اسداللهی، ۱۳۷۰). بنابراین باتوجه به مزایای زیاد جنگل‌ها باید سعی شود این منابع با اجرای مدیریتی اصولی هرچه بهتر حفظ و توسعه یابند زیرا برای تشکیل هر سانتیمتر خاک، به طور متوسط ۳۰۰ سال زمان نیاز است که این مطلب اهمیت حفاظت خاک را به عنوان بستر حیات- کشاورزی و منابع طبیعی روشن می‌سازد (صیاد، ۱۳۸۴).

خاک‌های جنگلی لایه‌ی نازکی از سطح زمین می‌باشند که از رویش گیاه حمایت کرده و خصوصیات آن ناشی از تاثیر متقابل اقلیم و موجود زنده روی مواد مادری در طول زمان می‌باشد (زرین‌کفش، ۱۳۸۰).. شناخت ویژگی‌های خاک و ارزیابی کیفیت آن، یکی از پایه‌های مدیریت اصولی جنگل است که بسیاری از گزینه‌های جنگلشناسی از جمله انتخاب گونه، تعیین حاصلخیزی رویشگاه و رشد نهال تحت تاثیر آن قرار می‌گیرند (دانیل^۲، ۱۹۷۹). برای ارزیابی کیفیت خاک از شاخص‌های سلامت خاک استفاده می‌شود که این مشخصه شامل خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک می‌باشد.

¹ - Cannel

² - Daniel



خواص فیزیکی خاک در تعیین قابلیت استفاده از آن برای مقاصد گوناگون حائز اهمیت می باشد. خواص شیمیایی خاک در تغذیه معدنی گیاهان نقش بسیار مهمی را دارا می باشند.

در مباحث مرتبط با خواص زیستی خاک مطالعات انجام شده نشان داده است که دو عنصر ازت و کربن و نسبت آن ها نقش مهمی در حاصلخیزی رویشگاه جنگلی دارد. لذا میزان این عناصر و سطح در دسترس بودن آن در افق های تجمع مواد موجب افزایش فعالیت های میکروارگانیسم های خاک شده و در نتیجه معیار خوبی برای ارزیابی توان رویشگاه جنگلی خواهد بود (کاترینل^۱، ۱۹۹۵). این شاخص های زیستی، شاخص های بسیار حساس کیفیت خاک هستند که پاسخ قطعی به تغییرات مدیریت اراضی در کوتاه مدت ارائه می دهند.

آگاهی از مقدار نیتروژن خاک و وضعیت معدنی شدن ازت از بقایا و منابع آلی مختلف یکی از شاخص های مهم در حاصلخیزی خاک می باشد. بنابر گزارش گلندینینگ^۲ (۲۰۰۰)، حدود ۹۵٪ نیتروژن کل خاک به شکل آلی وجود دارد که از این مقدار تنها بخش اندکی طی فصل رشد به واسطه فرآیند معدنی شدن (آمونیفیکاسیون و نیتریفیکاسیون) به شکل قابل جذب برای گیاه (آمونیم و نیترات) در می آید. صحراوات^۳ (۱۹۸۳) گزارش کرد که همین مقدار اندک نیتروژن معدنی شده نقش بسیار مهمی در تغذیه گیاه ایفا می کند. اکثر نیتروژن خاک به شکل آلی و پایدار می باشد و معدنی شدن نیتروژن به بافت خاک، pH، دما و رطوبت خاک بستگی دارد و کمیت و کیفیت تغییرات آن نسبت خاک های تحت پوشش گونه های مختلف متفاوت خواهد بود (پول و همکاران، ۲۰۰۷).

تنفس خاک نیز به عنوان یکی دیگر از شاخص مهم ارزیابی کیفیت خاک و میزان سلامت اکوسیستم مطرح است. با اندازه گیری تنفس خاک می توان نسبت به کیفیت خاک و میزان تجزیه و بازگشت مواد آلی در چرخه عناصر غذایی اکوسیستم جنگل، پی برد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۴).

تحقیقات نشان داده است که تخریب جنگل ها نه تنها سبب تغییر در برخی از خصوصیات فیزیکی از جمله، تخریب ساختمان خاک، افزایش چگالی ظاهری خاک، کاهش هدایت هیدرولیکی آن می شود و خاک ها را مستعد فرسایش می کند، بلکه

¹ - katherinel

² - Glandining

³ - sehravatt



مشخص شده است که پس از جنگل تراشی، تغییراتی مانند کاهش مواد آلی خاک، کاهش میزان عناصر قابل استفاده گیاهان و تغییر در خصوصیات زیستی خاک مانند کاهش فعالیت میکروبی رخ داده است (کیس و همکاران، ۲۰۰۲). نظر به اینکه احیا و بازسازی جنگل‌های مخروطه شمال ایران از حدود چهار دهه گذشته با استفاده از گونه‌های بومی و غیربومی (سوزنی‌برگ و پهن‌برگ)، بدون مطالعه دقیق برای انتخاب گونه مناسب انجام گرفته است، لذا مطالعه و تحقیق در مورد تأثیر گونه‌های دست‌کاشت بر ویژگی‌های خاک قادر است اطلاعات مناسبی جهت مدیریت توده‌های حاضر و همچنین انتخاب گونه مناسب برای شرایط مشابه در اختیار مدیران و کارشناسان منابع طبیعی قرار دهد. تحقیق حاضر نیز به منظور شناسایی اثرهای جنگل کاری با گونه‌های مختلف بر خاک، با انتخاب ۴ گونه درختی متداول جنگل کاری شده در مناطق مختلف شمال کشور (به صورت مطالعه موردی در سری ۱ جنگل آموزشی - پژوهشی دارابکلای ساری) انجام شده است.

۱-۲- گزینش گونه در امر جنگل کاری

گزینش گونه (گونه‌های بومی یا غیربومی) برای جنگل کاری در عرصه باز یا برای پر کردن نقاط خالی جنگل برای جبران فقدان یا کمبود زادآوری طبیعی، امری دشوار و بسیار حساس است. اگر اشتباهی در این امر صورت بگیرد، به آسانی قابل جبران نیست. به عنوان یک اصل کلی، هر گونه‌ای که برای جنگل کاری برگزیده می‌شود باید متناسب با شرایط محیطی محل باشد. به عبارت دیگر باید بتواند با وضع اقلیمی و خاکی آن محل سازگار باشد. گونه‌هایی که در جنگل کاری مورد



استفاده قرار می‌گیرند باید ضمن تأمین نیازهای چوبی قادر به تأمین سایر احتیاجات غیرچوبی جمعیت فعلی و نسل آینده نیز باشند (مسیب‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۶).

انتخاب گونه در امر جنگل‌کاری از اهم مسائلی است که در موفقیت یا شکست طرح نقش اساسی بازی می‌کند. از این رو لازم است تا عوامل مختلفی که در این زمینه مؤثر هستند به‌طور دقیق مورد بررسی قرار بگیرند. به‌طور کلی سه عامل اصلی؛ هدف، عوامل محیطی و مسائل اجتماعی-اقتصادی در انتخاب گونه نقش دارند. این سه عامل جهت تعیین گونه مورد نظر در امر جنگل‌کاری باید مورد بررسی قرار بگیرند.

۱-۳- مسأله

خاک نقش عمده‌ای در ایجاد تغییر و تنوع در پوشش گیاهی جنگل ایفا می‌کند و از طرف دیگر پوشش گیاهی نیز نقش قابل توجهی در تغییر و توسعه خصوصیات خاک‌ها به عهده دارد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۴). بنابراین بحث در مورد روابط بین خاک و پوشش گیاهی همواره از موضوعاتی بوده که در علم مدیریت جنگل و علوم مرتبط با خاک جنگل مورد توجه بوده است.

مطالعات انجام شده، نشان دهنده تأثیر قابل توجه گونه‌های مختلف درختی بر حاصلخیزی خاک می‌باشد. این تحقیقات بیانگر آن است که گونه درختی می‌تواند بر چرخه کربن، نیتروژن و دیگر عناصر غذایی در خاک زیر تاج پوشششان مؤثر باشد (بینکلی^۱، ۱۹۸۹). تأثیر گونه‌های درختی ممکن است در خصوصیات متنوعی نظیر مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی، تولید لاشه‌ریزه، عمق پراکنش ریشه‌ها، توان پراکنش مجدد عناصر غذایی، افزایش تثبیت نیتروژن، اثر بر روی معدنی شدن نیتروژن خاکو جمعیت نرم تنان خاک متفاوت و در نهایت بر حاصلخیزی خاک اثر گذار باشد (مونتگنی^۲ و همکاران، ۱۹۹۴). لذا بررسی وضعیت کمی و کیفی گونه‌های کاشت در جنگل‌کاری‌ها که یکی از اقدامات مهم در عملیات جنگل‌داری و مدیریت جنگل بخصوص در جهت شناخت بهتر از توده‌های جنگل‌کاری است، می‌تواند در ایجاد جنگل‌کاری‌هایی با کیفیت و کمیت بهتر در آینده نقش بسزایی را ایفا نماید. این هدف مهم در مناطقی که جنگل‌کاری با گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی-برگ در کنارهم انجام شده است، نیاز به بررسی و کنکاش را جهت ارزیابی به وضعیت این توده‌ها دوچندان می‌کند.

¹ - Binkley

² - Montagnini et al.



از این رو هدف از پیشنهاد این تحقیق، بررسی اثرات توده های مختلف جنگل کاری شده (افراپلت، بلوط، ون و کاج بروسیا) بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک در جنگل آموزشی پژوهشی دانشکده منابع طبیعی ساری (دارابکلا) می باشد. نتایج این مطالعه می تواند در برنامه ریزی طرح های جنگل کاری و انتخاب گونه های مناسب برای کاشت مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

مسائل مطرح شده در این تحقیق، به دنبال یافتن راهی برای پاسخ به سؤالات زیر می باشد:

- ۱- اثرات گونه های پهن برگ و سوزنی برگ جنگل کاری شده بر خصوصیات خاک منطقه چگونه بوده است؟
- ۲- آیا جنگل کاری با گونه های پهن برگ و سوزنی برگ در این منطقه نسبت به جنگل طبیعی مجاور آن، باعث تغییر شرایط خاک شده است؟

۱-۴- فرضیات

- ❖ خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک در چهار توده ی جنگل کاری مورد بررسی، متفاوت می باشند.
- ❖ گونه های پهن برگ در مقایسه با گونه های سوزنی برگ موجب تحول بیشتری از لحاظ فیزیکی شیمیایی و زیستی در خاک می گردند.
- ❖ نرخ معدنی شدن خالص نیتروژن در توده های پهن برگ بیشتر از سوزنی برگ می باشد.
- ❖ تنفس خاک در توده های پهن برگ بیشتر از سوزنی برگ می باشد.

۱-۵- اهداف

- ❖ بررسی تأثیر جنگل کاری سوزنی برگ و پهن برگ بر مشخصه های فیزیکی، شیمیایی خاک.



- ❖ اندازه‌گیری و مقایسه میزان تنفس میکروبی و نرخ خالص معدنی‌شدن نیتروژن بعنوان مشخصه‌های زیستی خاک.
- ❖ توجه به کاشت و توسعه گونه‌ای که بیشترین اثر مثبت را روی خاک منطقه داشته است.

۱-۶- تعاریف و مفاهیم

۱-۶-۱- جنگل کاری

جنگل کاری فعالیتی است که در طی آن با کاشت بذر یا غرس نهال، جنگلی مصنوعی به وجود می‌آید. در مناطق جنگلی در حقیقت جنگل کاری صورت نمی‌گیرد بلکه فقط یک حالت نهال کاری است (Reforestation) ولی در اصطلاح عمومی به هر دو روش که منجر به ایجاد توده جنگلی مصنوعی می‌شود جنگل کاری می‌گویند (مهاجر، ۱۳۸۴). هدف از جنگل کاری ممکن است افزایش کمی و کیفی جنگل، استفاده از محصولات چوبی و غنی چوبی، ایجاد فضای سبز، حفظ و اصلاح خاک، مصون ماندن عرصه از تجاوز و تخریب و تغییر کاربری، آماده کردن عرصه برای رویش گونه‌های بومی و نظایر آن باشد (جلالی و حسینی، ۱۳۸۲).

۱-۶-۲- تعریف خاک

خاک‌ها به عنوان بخش مهمی از اکوسیستم‌ها شناخته شده‌اند و نقش مؤثری در توسعه پوشش گیاهی جنگلی دارند. خاک مجموعه فعالی می‌باشد که در حدفاصل جو، آب و قشر جامد زمین تشکیل شده است که از اثر مشترک آب و هوا، گیاهان و جانوران بر سنگ پدید آمده و پس از تکامل تدریجی به حد تعادل رسیده است. خاک مخلوطی از مواد معدنی و آلی می‌باشد



که محل فعالیت و رشد و نمو موجودات زنده است. در نتیجه خاک تحول یافته، محیط متعادل و پایداری ایجاد می‌شود که دارای خصوصیات پایدار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک کاملاً مشخص می‌باشد (جعفری، ۱۳۸۲).

۱-۲-۶-۱- فیزیک خاک

خواص فیزیکی خاک در تعیین قابلیت استفاده از آن برای مقاصد گوناگون حائز اهمیت می‌باشد. استحکام و تحمل فشار، قابلیت زهکشی در حالت مرطوب و خشک، قدرت ذخیره رطوبت، سهولت نفوذ ریشه گیاهان در خاک، تهویه و قابلیت نگهداری عناصر غذایی گیاهان در خاک همگی ارتباط نزدیک با خواص فیزیکی خاک دارند (وراوی پور، ۱۳۸۷). خواص فیزیکی خاک به طور مستقیم در تأمین آب و هوای لازم و بطور غیرمستقیم در ریشه دوانی کم و بیش عمیق درختان نقش مهمی را بازی می‌نماید (حبیبی، ۱۳۷۱). از جمله خواص فیزیکی می‌توان به بافت خاک، ساختمان خاک، وزن مخصوص خاک، هدایت آبی خاک و غیره اشاره کرد (علیزاده، ۱۳۸۱).

۱-۲-۶-۲- شیمی خاک

کلیه عناصر مورد نیاز گیاهان در پوسته جامد زمین و در خاک وجود دارند. در میان این عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن به قدر کافی از هوا و آب، در اختیار گیاه قرار می‌گیرند و بقیه از تجزیه و تخریب مواد معدنی و بقایای آلی تأمین می‌شوند (وراوی پور، ۱۳۸۷). خواص شیمیایی خاک در تغذیه معدنی گیاهان نقش بسیار مهمی را دارا می‌باشند. گیاهان در خاک از طرفی از کاتیون‌ها از جمله Ca^{++} ، NH_4^+ ، Fe^{++} ، K^+ ، Mg^{++} و از طرف دیگر از آنیون‌ها از جمله SO_4^{--} ، PO_4^- و NO_3^- تغذیه می‌نمایند. بعلاوه از عناصر متعدد دیگری که به مقادیری جزئی مورد نیاز گیاهان بوده نیز استفاده می‌نمایند. این عناصر که دارای نقش کاتالیک مهمی می‌باشند، عبارتند از بر - منگنز - روی - مس - مولیبدن، که عناصر کمیاب خاک را تشکیل می‌دهند. یون‌های مورد استفاده گیاهان در خاک تحت فرم ترکیبات کم و بیش پیچیده‌ای وجود دارند، که هر کدام دارای حلالیت مختلفی می‌باشند. واضح است که ضرورت این عناصر برای گیاهان بسیار متفاوت بوده و می‌توان آنها را برحسب اهمیت و ضروریتشان در خاک به صورت زیر طبقه بندی نمود. ۱- عناصر محلول خاک، ۲- عناصر تبدلی خاک، ۳- عناصر غیرقابل تبادل و ۴- عناصر معدنی داخل شده در ترکیبات کمپلکس (حبیبی، ۱۳۷۱).

۱-۲-۶-۳- زیست‌شناسی خاک