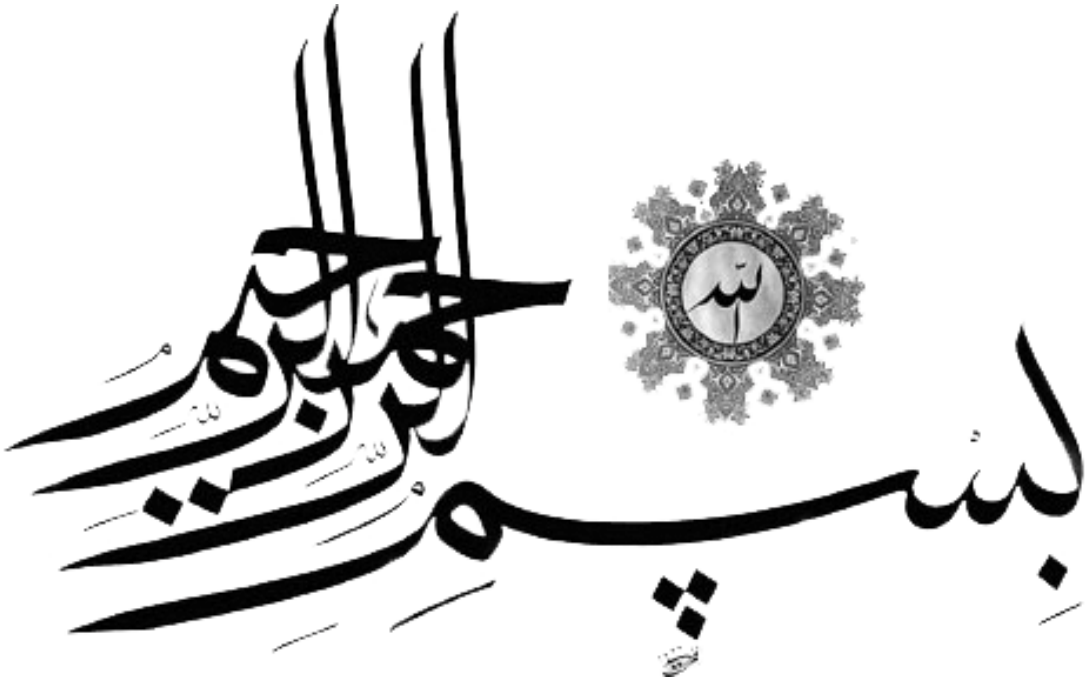
بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده علوم کشاورزی
گروه علوم خاک
(گرایش پیدایش و رده‌بندی خاک)

عنوان:

ارزیابی احیا طبیعی برخی از خصوصیات میکرومورفولوژیکی و فیزیکی خاک تخریب شده جنگل در اثر چوبکشی زمینی و تاثیر آن بر زادآوری جنگل

از:
زهرا محمدی امندانی

استادان راهنما:
دکتر مهدی عاکف
دکتر رامین نقدی

استادان مشاور:
مهندس ایرج باقری
مهندس علیرضا صیادی

بهمن ۱۳۸۹

تقدیم به

پدر و مادر عزیز

و

برادر مهربانم

تقدیر و تشکر

سپاس بی‌کران آفریدگار اندیشه را که خورشید فروزان دانش را بر تیرگی نادانی تابانید. اینک که به یاری آفریدگار مهر، در مسیر آموختن گام نهادم، شایسته است از تمام کسانی که در این راه یاریم نمودند، قدردانی نمایم.

در آغاز صمیمانه‌ترین تقدیرها تقدیم به خانواده عزیز و مهربانم که همواره حامی و مشوقم بوده‌اند و پیمودن روزهای سخت و آسان زندگی‌ام بدون دعای خیر، و برکت وجودشان غیرممکن بود و از درگاه پروردگار یگانه شادی و بهروزیشان را خواستارم.

از اساتید راهنمای بزرگوارم، جناب آقای دکتر مهدی عاکف و جناب آقای دکتر رامین نقدی به خاطر راهنمایی‌های ارزنده‌شان و به این خاطر که مرا قدم به قدم در انجام این پایان‌نامه یاری نمودند، بسیار سپاسگزارم. از اساتید مشاور محترمم، جناب آقای مهندس ایرج باقری و جناب آقای مهندس علیرضا صیادی به خاطر حمایت‌های بی‌دریغشان تشکر می‌کنم. از جناب آقای دکتر حسن رمضانپور و جناب آقای دکتر محمود شعبانپور داوران محترم، که زحمت بازخوانی پایان‌نامه اینجانب را بر عهده داشتند، صمیمانه سپاسگزارم. از کارشناسان محترم آزمایشگاه خاکشناسی جناب آقای مهندس انصاری، جناب آقای مهندس زینعلی و سرکار خانم مهندس معلمی کمال تشکر را دارم. از سرکار خانم دکتر معظم حسن‌پور، مدیر محترم تحصیلات تکمیلی که مسئولیت جلسه دفاع مرا بر عهده داشتند، کمال تشکر را دارم.

همچنین از آقایان دکتر علی صالحی، دکتر شهروز حق‌نظر، دکتر اکبر نورسته‌نیا و مهندس هادی رحیمی به جهت همکاری صمیمانه با اینجانب نهایت تشکر را دارم.

برای تمامی همکلاسی‌ها و دوستان خوبم در گروه خاکشناسی (ارشد ۸۷) که هرکدام به نحوی با اینجانب همکاری نمودند و روزهای خوبی را در کنار ایشان گذرانده‌ام، آرزوی موفقیت و سربلندی در تمام مراحل زندگی را دارم.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

چکیده فارسی ..... ذ
چکیده انگلیسی ..... ر
مقدمه ۱

فصل اول: کلیات و بررسی منابع
۱-۱- ویژگی‌های جنگل‌های استان گیلان ۵
۱-۲- خاک‌های جنگلی ۵
۱-۳- نقش جنگل از نظر هیدرولوژی و فرسایش خاک ۶
۱-۳-۱- کنترل فرسایش خاک ۶
۱-۳-۲- ممانعت از حرکت‌های تودهای خاک و رانش زمین ۶
۱-۳-۳- جنگل و رسوب ۷
۱-۳-۴- ممانعت از سیلاب ۷
۱-۳-۵- جلوگیری از خشکسالی ۷
۱-۴- مطالعات فیزیکی ۷
۱-۴-۱- جرم مخصوص ظاهری خاک ۷
۱-۴-۲- جرم مخصوص حقیقی خاک ۸
۱-۴-۳- تخلخل خاک ۸
۱-۴-۴- ساختمان خاک ۹
۱-۴-۵- مقاومت خاک ۱۰
۱-۴-۶- فشردگی ۱۰
۱-۴-۷- تقسیم بندی تراکم خاک ۱۱
۱-۴-۸- کوبیدگی و فرسایش ۱۲
۱-۴-۹- اثرات کوبیدگی خاک بر روی تولید جنگل ۱۳
۱-۵- بازیابی خاک متراکم جنگلی ۱۳
۱-۶- عملیات بهره برداری از جنگل و قسمت‌های مختلف آن ۱۴
۱-۷- مشخصات سیستم خروج چوب توسط اسکیدرهای چرخ لاستیکی ۱۵
۱-۷-۱- مشخصات عمومی ۱۵
۱-۷-۲- سازمان کار ۱۶
۱-۷-۳- دپو ۱۶
۱-۷-۴- مسیرهای چوبکشی ۱۷

۱-۷-۵- مشخصات اسکیدر چرخ لاستیکی تیمبرجک ۱۷
۱-۸- میکرومورفولوژی خاک ۱۸
۱-۸-۱- فابریک ۲۰
۱-۸-۲- ساختمان ۲۱
۱-۸-۳- ریزساختمان ۲۱
۱-۸-۴- دانه‌بندی ۲۲
۱-۸-۵- حفرات ۲۳
۱-۸-۶- ذرات ریز و درشت ۲۵
۱-۸-۷- عوارض خاکزایی ۲۵
۱-۸-۸- الگوهای توزیع نسبی ۲۵
۱-۹- زادآوری در جنگل ۲۶
۱-۱۰- مروری بر تحقیقات انجام گرفته ۲۸

فصل دوم: مواد و روش‌ها
۲-۱- تشریح وضعیت عمومی منطقه مطالعاتی ۳۹
۲-۲- خصوصیات اقلیمی منطقه مورد مطالعه ۴۰
۲-۳- وضعیت کلی توده‌های جنگلی ۴۲
۲-۴- انتخاب محل نمونه‌برداری ۴۳
۲-۵- نمونه‌برداری ۴۴
۲-۶- روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها ۴۵
۲-۶-۱- آزمایشات فیزیکی ۴۵
۲-۶-۲- آزمایشات شیمیایی ۴۵
۲-۶-۳-ارزیابی مقاومت خاک ۴۶
۲-۷- آزمایشات میکرومورفولوژی ۴۷
۲-۷-۱- تلقیح نمونه‌های دست نخورده با رزین ۴۷
۲-۷-۲- برش و سایش ۴۷
۲-۷-۳- مشاهده، تشریح و تفسیر ۴۸
۲-۸- بررسی عکس‌های مقاطع نازک با نرم افزار UTHSCSA Image Tool ۴۸
۲-۹- بررسی میزان زادآوری ۴۹
۲-۱۰- مطالعات آماری ۴۹

فصل سوم: نتایج و بحث
۳-۱- خصوصیات پروفیل‌های شاهد و رده‌بندی خاک‌ها ۵۱
۳-۱-۱- پروفیل شاهد واقع در پارسل ۲۲۰ ۵۱
۳-۱-۱-۱- خصوصیات مورفولوژیکی ۵۱

۳-۱-۱-۲- خصوصیات فیزیکی ۵۲
۳-۱-۱-۳- خصوصیات شیمیایی ۵۳
۳-۱-۱-۴- رده‌بندی ۵۳
۳-۱-۲- پروفیل شاهد واقع در پارسل ۱۲۶ ۵۴
۳-۱-۲-۱- خصوصیات مورفولوژیکی ۵۴
۳-۱-۲-۲- خصوصیات فیزیکی ۵۴
۳-۱-۲-۳- خصوصیات شیمیایی ۵۵
۳-۱-۲-۴- رده‌بندی ۵۵
۳-۱-۳- پروفیل شاهد واقع در پارسل ۱۱۵ ۵۶
۳-۱-۳-۱- خصوصیات مورفولوژیکی ۵۶
۳-۱-۳-۲- خصوصیات فیزیکی ۵۷
۳-۱-۳-۳- خصوصیات شیمیایی ۵۸
۳-۱-۳-۴- رده‌بندی ۵۸
۳-۲- خصوصیات فیزیکی ۵۹
۳-۲-۱- جرم مخصوص ظاهری ۵۹
۳-۲-۱-۱- اثر سن، شیب و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات جرم مخصوص ظاهری ۵۹
۳-۲-۱-۲- تغییرات جرم مخصوص ظاهری در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با شاهد ۶۰
۳-۲-۱-۳- روند بازیابی جرم مخصوص ظاهری خاک در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۶۱
۳-۲-۲- تخلخل کل خاک ۶۳
۳-۲-۲-۱- اثر سن، شیب و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات تخلخل کل خاک ۶۳
۳-۲-۲-۲- تغییرات تخلخل در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با شاهد ۶۵
۳-۲-۲-۳- روند بازیابی تخلخل خاک در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۶۶
۳-۲-۳- مقاومت خاک ۶۷
۳-۲-۳-۱- اثر سن، شیب و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات مقاومت خاک ۶۷
۳-۲-۳-۲- تغییرات مقاومت خاک در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با شاهد ۶۸
۳-۲-۳-۳- روند بازیابی مقاومت خاک در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۶۹
۳-۲-۴- بررسی همبستگی بین خصوصیات فیزیکی ۷۰
۳-۳- خصوصیات میکرومورفولوژی ۷۰
۳-۳-۱- تخلخل محاسبه شده با نرم افزار ۷۰
۳-۳-۱-۱- اثر سن، شیب و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات تخلخل محاسبه شده با نرم افزار ۷۰
۳-۳-۱-۲- تغییرات تخلخل محاسبه شده با نرم افزار در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با شاهد ۷۲
۳-۳-۱-۳- روند بازیابی تخلخل محاسبه شده با نرم افزار در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۷۳
۳-۳-۲- درصد انواع حفرات در مقاطع شاهد و مقاطع متراکم ۷۴
۳-۳-۳- مساحت حفرات در مقاطع نازک ۷۵
۳-۳-۳-۱- اثر سن، شیب و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات مساحت حفرات ۷۷

۳-۳-۳-۲- تغییرات مساحت حفرات در مقاطع متراکم در مقایسه با شاهد ۷۸
۳-۳-۳-۳- روند بازیابی مساحت حفرات در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۸۱
۳-۳-۴- قطر معادل حفرات در مقاطع نازک ۸۲
۳-۳-۴-۱- اثر سن، شیب و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات قطر معادل حفرات ۸۲
۳-۳-۴-۲- تغییرات قطر معادل حفرات در مقاطع متراکم در مقایسه با شاهد ۸۴
۳-۳-۴-۳- روند بازیابی قطر معادل حفرات در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۸۶
۳- ۳- ۵- ماتریس همبستگی خصوصیات میکرومورفولوژی ۸۷
۳-۳-۶- مطالعات میکرومورفولوژی ۸۹
۳-۳-۶-۱- پارسل ۲۲۰ (یک سال بعد از آخرین برداشت بینه) ۸۹
۳-۳-۶-۲- پارسل ۱۲۶ (ده سال بعد از آخرین برداشت بینه) ۹۶
۳-۳-۶-۳- پارسل ۱۱۵ (بیست سال بعد از آخرین برداشت بینه) ۱۰۳
۳-۳-۷- تفسیر خصوصیات میکرومورفولوژی ۱۱۰
۳-۴- زادآوری ۱۱۲
۳-۴-۱- تراکم نسبی هر گونه در در طی سال‌های بعد از زمان چوبکشی ۱۱۲
۳-۴-۲- اثر سن و ترافیک مسیر چوبکشی بر روند تغییرات زادآوری ۱۱۲
۳-۴-۳- تغییرات زادآوری در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با شاهد ۱۱۴
۳-۴-۴- روند بازیابی زادآوری در طی ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی ۱۱۵
۳-۵- نتیجه‌گیری کلی ۱۱۶
۳-۶- پیشنهادات ۱۱۷
منابع ۱۱۹
ضمائم ۱۲۸

فهرست جدول‌ها

عنوان صفحه

جدول۱-۱-تقسیم بندی حفرات از نظر شکل ۲۴
جدول ۱-۲- انواع الگوهای توزیع نسبی ۲۶
جدول ۲-۱- مشخصات عمومی مناطق مورد مطالعه ۳۹
جدول ۲-۲- مشخصات ایستگاه هواشناسی آستارا ۴۱
جدول ۲-۳- تقسیم بندی اقلیم به روش دمارتون ۴۱
جدول ۳-۱- مشخصات ظاهری پروفیل شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۵۲
جدول ۳-۲- مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۵۲
جدول ۳-۳- مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۵۳
جدول ۳-۴- مشخصات ظاهری پروفیل شاهد در پارسل۱۲۶ ..... ۵۴
جدول ۳-۵- مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد در پارسل ۱۲۶ ..... ۵۵
جدول ۳-۶- مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد در پارسل ۱۲۶ ..... ۵۵
جدول ۳-۷- مشخصات ظاهری پروفیل شاهد در پارسل ۱۱۵ ..... ۵۷
جدول ۳-۸- مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد در پارسل ۱۱۵ ..... ۵۷
جدول ۳-۹- مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد در پارسل ۱۱۵ ..... ۵۸
جدول ۳- ۱۰- نتایج تجزیه واریانس مقادیر جرم مخصوص ظاهری خاک در مسیرهای چوبکشی ۵۹
جدول ۳- ۱۱- درصد افزایش جرم مخصوص ظاهری در شیب و ترددهای مختلف در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد ۶۱
جدول ۳- ۱۲- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) جرم مخصوص ظاهری در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۶۲
جدول ۳- ۱۳- نتایج تجزیه واریانس مقادیر تخلخل خاک در مسیرهای چوبکشی ۶۴
جدول ۳- ۱۴- درصد کاهش تخلخل در شیب و ترددهای مختلف در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد ۶۵
جدول ۳- ۱۵- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) تخلخل در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۶۶
جدول ۳- ۱۶- نتایج تجزیه واریانس مقادیر مقاومت خاک در مسیرهای چوبکشی ۶۷
جدول ۳- ۱۷- درصد افزایش مقاومت در شیب و ترددهای مختلف در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد ۶۸
جدول ۳- ۱۸- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) مقاومت در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۶۹
جدول ۳-۱۹- ماتریس همبستگی خصوصیات فیزیکی مورد مطالعه در مقاطع متراکم ۷۰
جدول ۳- ۲۰- نتایج تجزیه واریانس مقادیر تخلخل خاک محاسبه شده با نرم افزار در مسیرهای چوبکشی ۷۱
جدول ۳- ۲۱- درصد کاهش تخلخل محاسبه شده با نرم افزار در شیب و ترددهای مختلف در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد ۷۲
جدول ۳- ۲۲- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) تخلخل خاک محاسبه شده با نرم افزار در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۷۳
جدول ۳- ۲۳- درصد انواع حفرات در مقاطع نازک خاک در سه دوره زمانی ۷۴

جدول ۳- ۲۴- جدول تجزیه واریانس داده‌های مساحت حفرات در مسیرهای چوبکشی ۷۷
جدول ۳- ۲۵- درصد تغییرات مساحت حفرات در شیب و ترددهای مختلف در مقایسه با ناحیه شاهد ۷۹
جدول ۳- ۲۶- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) مساحت حفرات در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۸۱
جدول ۳- ۲۷- جدول تجزیه واریانس داده‌های قطر معادل حفرات در مسیرهای چوبکشی ۸۳
جدول ۳- ۲۸- درصد افزایش حفرات با قطر معادل حفره کوچکتر از ۲ میکرون در شیب و ترددهای مختلف در مقایسه با ناحیه شاهد ۸۵
جدول ۳- ۲۹- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) قطر معادل حفرات در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۸۷
جدول ۳- ۳۰- ماتریس همبستگی خصوصیات میکرومورفولوژی مورد مطالعه در مقاطع متراکم ۸۸
جدول ۳- ۳۱ – خصوصیات میکرومورفولوژی مقطع متراکم در پارسل ۲۲۰ ..... ۹۰
جدول ۳- ۳۲– انواع عوارض خاکزایی مقطع متراکم در پارسل ۲۲۰ ..... ۹۰
جدول ۳-۳۳ – خصوصیات میکرومورفولوژی مقطع شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۹۳
جدول ۳- ۳۴ – انواع عوارض خاکزایی مقطع شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۹۳
جدول ۳-۳۵ – خصوصیات میکرومورفولوژی مقطع متراکم در پارسل ۱۲۶ ..... ۹۶
جدول ۳- ۳۶– انواع عوارض خاکزایی مقطع متراکم در پارسل ۱۲۶ ..... ۹۷
جدول ۳-۳۷ – خصوصیات میکرومورفولوژی مقطع شاهد در پارسل ۱۲۶ ..... ۱۰۰
جدول ۳- ۳۸ – انواع عوارض خاکزایی مقطع شاهد در پارسل ۱۲۶ ..... ۱۰۰
جدول ۳- ۳۹ – خصوصیات میکرومورفولوژی مقطع متراکم در پارسل ۱۱۵ ..... ۱۰۳
جدول ۳- ۴۰– انواع عوارض خاکزایی مقطع متراکم در پارسل ۱۱۵ ..... ۱۰۴
جدول ۳-۴۱ – خصوصیات میکرومورفولوژی مقطع شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۱۰۷
جدول ۳- ۴۲ – انواع عوارض خاکزایی مقطع شاهد در پارسل ۲۲۰ ..... ۱۰۷
جدول ۳- ۴۳- درصد تراکم نسبی گونه‌ها در طی سه دوره زمانی در مسیرهای چوبکشی ۱۱۲
جدول ۳- ۴۴- جدول تجزیه واریانس داده‌های زادآوری در مسیرهای چوبکشی ۱۱۳
جدول ۳- ۴۵- درصد کاهش زادآوری گونه‌های گیاهی در شیب و ترددهای مختلف در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد ۱۱۴
جدول ۳- ۴۶- روند تغییرات (میانگین ± اشتباه معیار) وضعیت زادآوری در سال‌های مختلف پس از بهره‌برداری ۱۱۵

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

شکل ۱-۱- (a) آرایش باز و (b) آرایش بسته ۹
شکل ۱-۲- تاثیر تراکم روی حجم حفرات خاک ۱۱
شکل ۱-۳- ماشین‌آلات حمل چوب ۱۸
شکل ۲-۱- موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه ۴۰
شکل ۲-۲- روش نمونه‌برداری در پلات‌ها ۴۴
شکل ۲- ۳- پنترومتر ۴۶
شکل ۳- ۱- روند تغییرات جرم مخصوص ظاهری در شیب و ترافیک‌های مختلف مسیرهای چوبکشی در سه دوره زمانی ۶۰
شکل ۳- ۲- درصد تفاوت جرم مخصوص ظاهری در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۶۱
شکل۳- ۳- روند تغییرات تخلخل در شیب و ترافیک‌های مختلف مسیرهای چوبکشی در سه دوره زمانی ۶۴
شکل ۳- ۴- درصد تفاوت تخلخل در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۶۵
شکل ۳- ۵- روند تغییرات مقاومت در شیب و ترددهای مختلف مسیرهای چوبکشی در سه دوره زمانی ۶۸
شکل ۳- ۶- درصد تفاوت مقاومت در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۶۹
شکل۳- ۷- روند تغییرات تخلخل محاسبه شده با نرم افزار در شیب و ترددهای مختلف مسیرهای چوبکشی در سه دوره زمانی ۷۱
شکل۳- ۸- درصد تفاوت تخلخل محاسبه شده با نرم افزار در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۷۲
شکل ۳-۹- مقایسه درصد انواع حفرات در مقاطع متراکم و شاهد ۷۵
شکل ۳- ۱۰- روند تغییرات مساحت حفرات در شیب و ترددهای مختلف مسیرهای چوبکشی در سه دوره زمانی ۷۸
شکل ۳- ۱۱- درصد تفاوت مساحت حفرات در مقاطع متراکم در مقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۸۰
شکل ۳- ۱۲- روند تغییرات قطر معادل حفرات در شیب و ترددهای مختلف مسیرهای چوبکشی در سه دوره زمانی ۸۴
شکل۳- ۱۳- درصد تفاوت قطر معادل حفرات درمقاطع متراکم درمقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۸۶
شکل ۳- ۱۴- تصاویری از مقطع متراکم در پارسل ۲۲۰ ۹۱
شکل ۳- ۱۵- تصاویری از مقطع شاهد در پارسل ۲۲۰ ۹۴
شکل ۳- ۱۶- تصاویری از مقطع متراکم در پارسل ۱۲۶ ۹۸
شکل ۳- ۱۷- تصاویری از مقطع شاهد در پارسل ۱۲۶ ۱۰۱
شکل ۳- ۱۸- تصاویری از مقطع متراکم در پارسل ۱۱۵ ۱۰۵
شکل ۳- ۱۹- تصاویری از مقطع شاهد در پارسل ۱۱۵ ۱۰۸
شکل۳- ۲۰- روند تغییرات وضعیت زادآوری گونه‌های چوبی‌در ترددهای مختلف مسیرهای چوبکشی‌درسه دوره زمانی ۱۱۳
شکل ۳- ۲۱- درصد تفاوت زادآوری در مسیرهای چوبکشی در مقایسه با ناحیه شاهد در طی سال‌های بعد از چوبکشی ۱۱۴

چکیده

ارزیابی احیا طبیعی برخی از خصوصیات میکرومورفولوژیکی و فیزیکی خاک تخریب شده جنگل در اثر چوبکشی زمینی و تاثیر آن بر زادآوری جنگل

زهرا محمدی امندانی

این تحقیق به منظور بررسی میزان بازیابی خصوصیات خاک تراکم یافته در طی دوره ۲۰ ساله و تاثیر آن بر میزان زادآوری در مسیرهای چوبکشی، در جنگل‌های اسالم استان گیلان انجام گرفت. بدین منظور مسیرهای چوبکشی در سه پارسل از سری یک و دو ناو اسالم انتخاب گردید و در هر مسیر، دو کلاس شیب (بیشتر از ۲۰ درصد و کمتر از ۲۰ درصد) و در هر کلاس شیب دو کلاس ترافیک (زیاد و کم) مشخص شد. سپس در هر کلاس ترافیک پلاتی به ابعاد ۵ ×۱۲ مترمربع تعیین شد و در هر پلات، نمونه‌برداری در مسیرهای چوبکشی و شاهد انجام شد. در آزمایشگاه جرم مخصوص ظاهری و جرم مخصوص حقیقی نمونه‌ها برای محاسبه درصد تخلخل کل خاک تعیین شد، برای اندازه‌گیری مقاومت خاک از دستگاه پنترومتر استفاده شد. از نمونه‌های دست نخورده، مقاطع نازک تهیه گردید. مقاطع نازک مورد مطالعات میکروسکوپی توسط میکروسکوپ پلاریزان قرار گرفتند و پس از مطالعه و عکس‌برداری از آن‌ها درصد تخلخل کل، مساحت و قطر معادل حفرات با استفاده از نرم افزار Image Tool محاسبه شد. اندازه‌گیری زادآوری نیز از طریق شمارش گونه‌های گیاهی در پلات‌هایی به ابعاد ۱×۱ مترمربع در مسیرهای چوبکشی، انجام شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تمامی خصوصیات فیزیکی و میکرومورفولوژیکی اندازه‌گیری شده در مسیرهای چوبکشی در حال بازیابی و نزدیک شدن به مقادیر آن‌ها در شاهد هستند ولی هنوز دارای تفاوت معنی‌دار نسبت به شاهد بوده و برای بازیابی کامل نیاز به مدت زمان بیشتری دارند. شیب طولی مسیر و شدت ترافیک در میزان بازیابی این خصوصیات خاک تاثیر مهمی دارند و بیشترین آسیب به خاک در مسیرهای چوبکشی با شیب بیشتر از ۲۰ درصد و شدت ترافیک زیاد مشاهده می‌شود. همچنین نتایج نشان داد ۲۰ سال بعد از زمان چوبکشی زمینی تعداد گونه‌های گیاهی در مسیرهای چوبکشی افزایش معنی‌داری داشته به طوری که میانگین تعداد گونه‌های گیاهی از صفر (یک سال بعد از آخرین چوبکشی)، به ۵/۷ (بیست سال بعد از آخرین چوبکشی) رسیده است.

کلید واژه‌ها: احیا طبیعی، خاک جنگل، میکرومورفولوژی خاک، چوبکشی زمینی.

Abstract

Natural recovery assessment of micromorphological and physical properties of forest soil disturbed by ground-base skidding and their effects on forest regeneration.

Zahra Mohammadi Omandani

This research was conducted to examine the recovery of compacted soil properties during twenty-year period in Asalem forest of Guilan province. For this purpose skid trails in three parcels in the first and second districts of Nave Asalam were selected and in each trail, two slope classes (>20% and <20%) and two traffic levels (high and low) were chosen. Then in each traffic level a sample plot of 12×5 m^2 dimensions was considered. In each sample plot, sampling was carried out at skid trails and control. Soil bulk density and soil particle density were determined in laboratory in order to calculate percentage of total porosity and soil strenght was measured by penetrometer. Soil thin sections were prepared from undisturbed samples. Soil thin sections were studied using polarized microscope and total porosity of soil, area and diameter of voids were determined by Image Tool software. Measurement of regeneration was also carried out in skid trails by counting plant species in a plot of 1×1 m^2 dimensions. Data were analyzed using SPSS software. Results showed that all the physical and micromorphological properties measured in skid trails are in the process of recovery and are approaching to the values in control, but are significantly different compared to control and for a complete recovery they need more time. Trail longitude slope and traffic intensity have important effect in recovery of this properties and most disturbance to soil is observed in skid trails with slope >20% and high traffic intensity. The result also showed that 20 years after skidding number of plant species in skid trails are significantly increased so that the mean plant species number increased from zero (one year after skidding) to 5.7 (20 years after skidding).

Keywords: Natural recovery, Forest soil, Soil micromorphology, Ground-base skidding.

کشور ایران علی‌رغم وسعت زیاد در زمره کشورهای کم جنگل دنیا قرار دارد. از ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت کل کشور حدود ۱۳۰ میلیون هکتار آن (۸۰ درصد) مساحت منابع طبیعی است که حدود ۱۲/۵ میلیون هکتار آن (۷/۵ درصد) جنگل می‌باشد که از این رقم حدود ۲ میلیون هکتار در شمال ایران و ۱۰/۵ میلیون هکتار آن در سایر نقاط ایران قرار دارد [جلالی، ۱۳۷۹]. جنگل‌ها مستقیما به عنوان منابع اقتصادی به منظور تولید چوب و فرآورده‌های آن‌ها سخت مورد توجه قرار دارند و بر خلاف معادن زیرزمینی که زوال‌پذیر و پایان یافتنی می‌باشند این ثروت بی‌کران در صورتی که با اصول علمی و فنی مورد بهره‌برداری قرار گیرند یک ثروت دائمی و فناناپذیر به شمار می‌رود. احیا و حفاظت از جنگل‌ها به عنوان یک ثروت ملی و تاثیر انکارناپذیری که در ایجاد یک محیط مناسب زندگی دارند در حقیقت حفظ اصل سرمایه حیات برای تضمین و تداوم زندگی نسل‌های آینده می‌باشد. حفظ جنگل‌ها کشور را قادر می‌سازد تا در برنامه‌های توسعه اقتصادی خود مطمئن‌تر قدم بر دارد [حبیب‌نژاد،۱۳۷۹].

بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی طی سالیان گذشته به ویژه در قرن بیستم موجب نابودی بسیاری از اکوسیستم‌های آسیب‌پذیر دنیا شده است. به نحوی که این امر تبعاتی چون افزایش سیل، فرسایش و از دست رفتن خاک را در برداشته است که روز به روز آشکارتر می‌شود. روند تخریب منابع طبیعی و بطور عام جنگل زمانی اثر خود را نشان می‌دهد که توان تجدید حیات جنگل دشوار یا غیر ممکن بشود. چنین وضعیتی نتیجه بهره‌برداری غیر اصولی است و در این مرحله از تخریب امکان بازگشت به شرایط اولیه سخت وحتی غیرممکن می‌باشد. در جنگل‌داری ماشین‌های مدرن بهره‌برداری و حمل و نقل چوب که به علل اقتصادی لازم است که در تمام طول سال و بدون توجه به اثرات متقابل آب و هوا و خاک فعالیت نمایند، وزن زیادی را به خاک منتقل می‌کنند، نتیجه وارد شدن چنین نیروهایی به خاک، تغییر و آسیب به ساختمان خاک است که اغلب فشردگی[1] خاک را پدید می‌آورد [ایسنبایس و همکاران[2] ، ۲۰۰۷].

هنگامی که خاک فشرده می‌گردد، مقاومت آن افزایش می‌یابد و تخلخل، ظرفیت نگهداری آب و میزان نفوذپذیری خاک نسبت به آب و هوا کاهش می‌یابد [سردابی، ۱۳۷۹]. حمل گرده‌بینه با طول و وزن زیاد همیشه منجر به اثرات نگران کننده‌ی وسیعی در اکوسیستم جنگل می‌شود. تخریب خاک سطحی، تغییر در ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و خسارت به زادآوری طبیعی از مهم‌ترین اثرات حمل بینه روی خاک جنگل است [ارس و همکاران[3]، ۲۰۰۵].

[1] Compaction
[2] Eisenbies et al.
[3] Ares et al.

یکی از عوامل بسیار مهم در میزان تخریب خاک تعداد ترددها در مسیر چوبکشی می‌باشد، بسیاری از محققین نشان دادند که حداکثر افزایش جرم مخصوص خاک در چند تردد اولیه اتفاق می‌افتد و اگرچه ترددهای بعدی سبب افزایش جرم مخصوص شده ولی روند تغییرات آن معنی‌دار نیست [امپورتر و همکاران[1]، ۲۰۰۷].

از دیگر عوامل تاثیر گذار بر روند تخریب خاک شیب طولی مسیر می‌باشد، به طوری که با افزایش شیب طولی مسیر میزان تخریب خاک از نظر وسعت و شدت افزایش می‌یابد و صدمه به خاک در ترددهای کمتر اتفاق می‌افتد [سلگی، ۱۳۸۶].

به‌طورکلی توسعه مکانیزاسیون در جنگل‌داری عموما به معنای افزایش رفت وآمد در سطوح خاک است. عبور ماشین‌آلات تاثیر مهمی در خصوصیات ساختمانی خاک، تهویه خاک و میزان رطوبت خاک دارد و بنابراین ممکن است به طور قابل ملاحظه‌ای ریزموجودات خاک و توسعه‌ی ریشه را تحت تاثیر قرار دهد [گریسن و سندز[2]،۱۹۸۰]. در اثر متراکم شدن خاک، سرعت افزایش رشد و نفوذ ریشه کاهش می‌یابد و باعث جذب کمتر عناصر غذایی و آب و در نتیجه کاهش رشد درختان می‌شود [جردن و همکاران[3]، ۲۰۰۳].

بازیابی خاک‌های جنگلی تخریب شده تحت شرایط اقلیمی و بدون انجام فعالیت‌های انسانی بسیار کند می‌باشد و بسته به عواملی چون بافت خاک، شرایط آب و هوایی، شدت و وسعت خسارات و فعالیت فون و فلور خاک می‌تواند از یک سال در لایه‌های سطحی تا ۱۰۰ سال در لایه‌های عمیق‌تر به طول بیانجامد [راب[4]، ۲۰۰۴]. طبقه‌بندی تخلخل خاک به وسیله روش‌های میکرومورفولوژی عمده‌ترین کاربرد برای ارزیابی تغییرات ساختمان خاک است [کاپور و همکاران[5]، ۲۰۰۸].

امروزه یکی از اصول مهم و اساسی در کارهای جنگل‌شناسی، استمرار تولید بیولوژیک در جنگل می‌باشد، که از طریق زادآوری طبیعی و بعضا مصنوعی (نهال کاری و یا بذر پاشی) امکان پذیر است. بنابراین تداوم در جنگل، وابسته به استقرار و تحول زادآوری طبیعی در آن می‌باشد و هرگونه تغییری که در وضعیت زادآوری به وجود آید در واقع سیمای توده‌های جنگلی آینده را دگرگون می‌سازد [ستوده‌ئیان، ۱۳۸۶]. آنچه را که امروزه در نقاط مختلف تحت عنوان جنگل یا توده جنگلی می‌شناسیم، در واقع نتیجه تکامل و تحول زادآوری در آن جنگل در دوره‌های گذشته بوده است. روش پرورش در جنگل یعنی حالت زادآوری توده جنگل، چگونگی زادآوری درختان یک جنگل مشخص کننده ساختار و همچنین چگونگی تحول توده جنگلی است [طاهری آبکنار، ۱۳۸۷].

[1] Ampoorter et al.
[2] Greacen & sands
[3] Jordan et al.
[4] Rab
[5] Kapur et al.

در خصوص بررسی روند احیا و بازیابی خاک تخریب یافته به حالت اولیه و مدت زمان مورد نیاز برای بازیابی کامل آن تاکنون در کشور مطالعات چندانی صورت نگرفته است و در سطح دنیا نیز زمینه پژوهشی جدید می‌باشد و مطالعات اندکی در این ارتباط گزارش شده است. لذا این مطالعه در جستجوی تعیین مدت زمان مورد نیاز برای بازیابی ویژگی‌های خاک و همچنین روند کلی بازیابی برخی از خواص فیزیکی و میکرومورفولوژیکی خاک در سطوح مختلفی از شدت ترافیک و شیب طولی مسیر است و به طور کلی اهداف زیر را دنبال می‌کند:

– بررسی چگونگی اثرات فشردگی روی خصوصیات میکرومورفولوژیکی خاک مانند ریزساختمان[1] و آرایش و اندازه حفرات در خاک‌های جنگلی در اثر تردد ماشین‌آلات چوبکشی.

– بررسی چگونگی تاثیر شیب طولی مسیر و شدت ترافیک در بازیابی ویژگی‌های میکرومورفولوژیکی و فیزیکی خاک.

– بررسی میزان احیا خواص فیزیکی و میکرومورفولوژیکی خاک در مسیرهای چوبکشی پس از گذشت ۱ الی ۲۰ سال از زمان چوبکشی.

– همچنین با بررسی وضعیت زادآوری و چگونگی تنوع و تراکم آن‌ها نوع زادآوری معرف خاک کوبیده شده و یا در حال بازیابی مشخص می‌گردد.

[1] Microstructure

فصل اول

کلیات و بررسی منابع

۱-۱- ویژگی‌های جنگل‌های استان گیلان

محققان پیدایش جنگل‌های گیلان را مربوط به دوران سوم زمین‌شناسی می‌دانند. دامنه گسترش جنگل‌ها در گیلان از اراضی ساحلی تا نقاط مرتفع فوقانی البرز کشیده شده است. مساحت جنگل‌های استان گیلان که تقریبا یک سوم مساحت کل استان است، برابر ۵۶۵ هزار هکتار بوده که در قالب جنگل انبوه، نیمه انبوه، جنگل خشک، بیشه‌زار، درختچه‌زار و جنگل دست کاشت است. سنگ مادر عرصه جنگلی استان گیلان اغلب گرانیتی و سیلیسی است [اصلاح عربانی، ۱۳۸۰].

جنگل‌های گیلان بخش مهمی از جنگل‌های انبوه و مرطوب حوزه دریای خزر است. بر حسب ارتفاع از سطح دریا نوع جنگل‌ها متفاوت بوده و به ترتیب از کم به زیاد شامل جنگل‌های شاخه‌زاد، شاخه‌زاد و دانه‌زاد و از ۱۰۰۰ متر به بالا را جنگل‌های دانه‌زاد پوشانده است. از گونه‌های با درصد بالای موجودی سرپای درختان می‌توان به راش، ممرز، توسکا، بلوط، انجیلی، نمدار، شیردار، لرگ، گردو، آزاد، شب‌خسب و شمشاد اشاره کرد [اداره کل منابع طبیعی استان گیلان، ۱۳۸۸].

۱-۲- خاک‌های جنگلی

خاک مجموعه فعالی می‌باشد که در حد فاصل جو، آب و قشر جامد زمین تشکیل شده است که از اثر مشترک آب و هوا، گیاهان و جانوران بر سنگ پدید آمده که 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 [جعفری و سرمدیان،۱۳۸۲].

خاک‌های جنگلی کوهپایه‌ای عمدتا سطحی، با تولید خاک اندک در سراشیبی‌ها یا زمین‌های با زهکشی کم هستند. این خاک‌ها، طبیعی با لایه‌هایی از مواد آلی و افق‌های دست نخورده خاک می‌باشند. مواد آلی بخش زیادی را تشکیل می‌دهند زیرا در طی زمان‌های متمادی دارای گذشته‌هایی از لاشبرگ‌های جنگلی هستند. سرعت اکسیداسیون مواد آلی در جنگل نسبت به اراضی زراعی پایین است و نفوذپذیری آب به داخل خاک از سرعت بالاتری برخوردار است و جریان آب در داخل خاک نیز نسبت به خاک‌های کشاورزی سریعتر می‌باشد، که این امر به علت وجود لایه‌های آلی در بخش سطحی، تعداد زیاد کانال‌های ریشه که به خاک زیر سطحی نفوذ می‌کنند و درصد بالای حفرات درشت در خاک‌های جنگلی است. این خاک‌ها ساختمان خوبی دارند و علت آن وجود مواد آلی بالاست که موجب فراوانی ریزموجودات می‌شود و به این ترتیب کانال‌های خاک

توسعه یافته و خاکدانه‌ها تشکیل می‌شوند، همچنین مواد آلی خاکدانه‌ها را از برخورد قطره باران محافظت می‌کنند [ویلارد[1]، ۱۹۵۷].

چگونگی کنار هم قرار گرفتن اجزای خاک در خاک‌های جنگلی مستقیما روی رشد درختان جنگلی اثر دارد. این آرایش اجزا و اندازه و شکل آن‌ها یا به عبارت دیگر ساختمان خاک، خلل و فرج و از این رو هوای خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد. خلل و فرج خاک برای رشد و توسعه ریشه‌های درختان مهم است زیرا که پخشیدگی اکسیژن به سوی ریشه‌های درختان و پخشیدگی غلظت‌های بالا دی‌اکسیدکربن از سطوح مجاور ریشه‌های درختان به داخل حفرات را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ساختمان خاک در تعداد، اندازه، پیوستگی و ارتباط حفرات خاک نقش دارد که در خاک‌های جنگلی بسیار مهم می‌باشد [ویلارد، ۱۹۵۷].

۱-۳- نقش جنگل از نظر هیدرولوژی و فرسایش خاک

جنگل‌ها علاوه بر این‌که به عنوان زیستگاه بسیاری از موجودات محسوب شده و همچنین منافع اقتصادی زیادی دارند، از طرفی دارای نقش محافظتی نسبت به منابع طبیعی نیز می‌باشند، که در میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-۳-۱- کنترل فرسایش خاک

تمامی بررسی‌های جهانی نشان‌دهنده نقش مهم جنگل در حفاظت خاک بوده، به طوری که با کاهش جریان‌های سطحی قدرت فرسایش بارندگی کاهش یافته و میزان فرسایش شدیدا کم می‌شود [مهدوی، ۱۳۷۹].

۱-۳-۲- ممانعت از حرکت‌های توده‌ای خاک و رانش زمین

جنگل نقش مهمی در جلوگیری از رانش زمین دارد که به دو صورت اعمال می‌شود؛ آب به عنوان یکی از عوامل مهم رانش زمین در اراضی جنگلی توسط ریشه درختان به شکل تعرق از زمین خارج می‌شود و از سوی دیگر ریشه‌های درختان در پایداری دامنه‌ها موثرند. ریشه‌ها می‌توانند حرکت‌های توده‌ای کم عمق را که اغلب روی شیب‌های بیش از ۴۵ تا ۵۵ درصد اتفاق می‌افتد، مهار نماید. در رانش‌های عمیق، نقش درختان در مهار آن کمتر بوده، جاده‌سازی‌های نامناسب بیشترین نقش را در ایجاد رانش دارند [مهدوی، ۱۳۷۹].

[1] Willard

۱-۳-۳- جنگل و رسوب

جریان آب‌های خروجی از سطح جنگل‌های قطع شده می‌تواند مقادیر قابل توجهی رسوب را نیز با خود حمل کند و آن را در مخازن سدها و تالاب‌ها و بستر رودخانه‌ها رسوب گذاشته و باعث افزایش سیل‌گیری و کاهش ظرفیت ذخایر آبی و به خطر افتادن منابع شیلاتی گردد [مهدوی، ۱۳۷۹].

۱-۳-۴- ممانعت از سیلاب

نتایج حاصله از تحقیقات اداره محیط زیست اروپا نشان داده که وقوع سیلاب‌های ویران‌گر درچین در سال ۱۹۸۱، هند در ۱۹۷۴، فیلیپین در ۱۹۸۱ ناشی از قطع وسیع درختان جنگلی بوده است، به خصوص در مناطقی که خاک جنگل‌ها کم عمق بوده و یا تبدیل کاربری اراضی و احداث جاده‌های نامناسب نیز انجام گرفته باشد. از این نوع تخریب و بروز سیل‌های مهیب در ایران نیز اتفاق افتاده است؛ نمونه‌های مختلفی از جمله سیل ماسوله و سیل نکا را می‌توان ناشی از تخریب و بهره‌برداری مفرط از محیط جنگل دانست [مهدوی، ۱۳۷۹].

۱-۳-۵- جلوگیری از خشکسالی

آنچه مسلم است جنگل آب بیشتری را نسبت به اراضی لخت مصرف می‌کند. به طوری که معمولا پس از قطع درختان یک منطقه، بین ۱۰ تا ۲۰ درصد به حجم جریان آب سالانه افزوده می‌شود. ولی نباید فراموش کرد که این افزایش به طور شدیدی باعث جریان یافتن سیلاب‌ها گشته و از سوی دیگر قطع جنگل میزان نفوذ آب به خاک را کاهش داده و موجب خشکی چشمه‌ها می‌گردد، بنابراین در مواقع کم بارانی آب قابل استفاده به شدت کاهش می‌یابد و در نتیجه خشکسالی می‌تواند در بخشی از سال مشکل آفرین باشد [مهدوی، ۱۳۷۹].

۱-۴- مطالعات فیزیکی

۱-۴-۱- جرم مخصوص ظاهری خاک

شامل جرم مخصوص ظاهری خشک و مرطوب می‌باشد.