





دانشکده علوم جنگل

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته  
جنگلداری

**مقایسه توده‌های راشستان مدیریت شده (قطع‌گزینی)  
و مدیریت نشده بر اساس شاخص‌های پایداری ساختار توده  
(مطالعه موردی: جنگل شصت‌کلاته گرگان)**

پژوهش و نگارش

سیده زیبا صید

استاد راهنما

دکتر محمدهادی معیری

استاد مشاور

مهندس جهانگیر محمدی

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 سیده زیبا صید دانشجوی رشته جنگلداری مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء

تقدیم به:

چشم‌های همیشه منتظر مادرم

دست‌های با سخاوت پدرم

و خانواده عزیزم

## تشکر و قدردانی

حمد و سپاس از آن خداوندیست که انسان را به زیور دانش آراست تا با اندیشیدن و تأمل راه دست زیستن را بیاموزد. وظیفه خود می‌دانم صمیمانه‌ترین مراتب قدردانی را تقدیم محضر یکایک عزیزانی نمایم که به نحوی در تکمیل این پایان‌نامه مرایاری نمودند. از خانواده عزیزم که در تمامی مراحل زندگی و تحصیل همواره حامی و پشتیبانم بودند سپاسگزارم، بی‌شک این راه بدون این عزیزان ممکن نبوده و نیست. از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد مهدی معصیری که افتخار شاگردی ایشان را دارم و در این مدت خالصانه و با انگیزشی هر چه تمام‌تر آموزه‌های خود را در اختیار من نهادند تا راهی را که باید گذرانده می‌شد، بر من به‌طور آسان‌تر کرد بسیار سپاسگزارم. از استاد مشاور و فریخته خود جناب آقای مهندس جهانگیر محمدی که با مهربانی، راهنمایی‌های ارزنده‌ای را در جهت تدوین این پایان‌نامه ارائه نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. از استاد گرامی و بزرگوارم جناب آقای دکتر شعبان شتابی بجزایری که زحمت داورى این پایان‌نامه را تقبل نمودند و مدیریت و هدایت جلد دفاع را بر عهده داشتند، ممنون و سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر علیرضا علی‌عرب که زحمت داورى پروپوزال بنده را تقبل نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم. از آقایان مهندس نورالدین نوریان و مهندس علی‌اکبر محمد علی پور ملک‌شاه برای همکاری در کارهای اجرایی پایان‌نامه تقدیر و تشکر می‌نمایم. از تمامی دوستان، هم‌کلاسی‌ها و همه کسانی که به هر نحوی در طول این مدت من را همراهی کردند کمال تشکر و قدردانی را دارم و از پروردگار بزرگ برای آن‌ها سلامتی و کامیابی را در تمام مراحل زندگی خواهم نمود.

## چکیده

به منظور مقایسه توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده از لحاظ شاخص‌های پایداری ساختار توده تعداد ۱۲ قطعه نمونه مربعی به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ متر به صورت انتخابی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده واقع در ارتفاعات فوقانی جنگل شصت‌کلاته گرگان پیاده شد. در این تحقیق مشخصه‌های ساختار افقی توده شامل توزیع و میانگین قطری، رویه زمینی، موجودی حجمی، مساحت تاج، درصد تاج پوشش، فراوانی و وسعت روضه‌ها و مشخصه‌های ساختار عمودی شامل ارتفاع کل، ارتفاع تنه، آشکوب‌بندی، ضریب قدکشیدگی و مشخصه‌های تنوع و ترکیب توده‌ها، فراوانی و ترکیب زادآوری و فراوانی و حجم واریزه‌های درشت چوبی اندازه‌گیری و محاسبه شد و میانگین هر یک از مشخصه‌های فوق در دو توده با آزمون  $t$  غیر جفتی مقایسه شد. نتایج نشان داد مشخصه‌های قطر برابر سینه، رویه زمینی، موجودی حجمی، تراکم درختان و درصد تاج پوشش در توده‌های مدیریت نشده بیشتر از توده‌های مدیریت شده است و فقط مشخصه رویه زمینی بین توده‌ها دارای اختلاف معنی‌دار است. منحنی توزیع درختان در طبقات قطری در هر دو توده تقریباً مشابه است و لیکن ناهمگنی در توده مدیریت نشده بیشتر است. میانگین ارتفاع درختان توده مدیریت شده بیشتر از توده‌های مدیریت نشده است. توده‌های مدیریت شده با سه آشکوب وضعیت مطلوب‌تری نسبت به توده‌های مدیریت نشده با دو و سه آشکوب دارند. ضریب قدکشیدگی گونه‌ها (به استثناء گونه خرمندی) در دو توده تقریباً مشابه و در حالت پایدار می‌باشد. ترکیب گونه‌ای در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده تقریباً مشابه است. شاخص‌های غنا و ناهمگنی در توده‌های مدیریت شده و شاخص‌های یکنواختی در توده‌های مدیریت نشده بیشتر است. شاخص‌های غنای مارگالف و منهینیک و شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و اسمیت-ویلسون بین توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده دارای تفاوت معنی‌دار هستند. زادآوری توده مدیریت شده بیشتر از توده مدیریت نشده است ولی این شاخص بین توده‌ها تفاوت معنی‌داری ندارد. میزان فراوانی و حجم خشکه‌دارها در توده مدیریت نشده بیشتر از توده مدیریت شده است. فراوانی خشکه‌دارهای افتاده و مجموع خشکه‌دارها در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده تفاوت معنی‌داری دارد. فراوانی و میانگین مساحت روضه در توده مدیریت شده بیشتر از توده مدیریت نشده است. در مجموع می‌توان بیان نمود که ساختار توده مدیریت شده (شیوه تک‌گزینی) مورد مطالعه شباهت زیادی به توده مدیریت نشده دارد، با این تفاوت که از نظر میزان

خشکه‌دارها و واریزه‌های درشت چوبی وضعیت نامطلوب‌تر و از نظر زادآوری وضعیت مطلوب‌تری دارد. برنامه‌ریزی جنگل با قطع تک‌گزینی با حفظ خشکه‌دارها و واریزه‌های چوبی مطابق الگوی توده-های طبیعی مدیریت نشده توصیه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** شاخص‌های پایداری، ساختار توده، توده مدیریت شده، توده مدیریت نشده، جنگل شصت‌ساله

**فصل اول: مقدمه و کلیات**

۲	۱-۱ مقدمه و هدف
۴	۱-۱-۱-۱ سوال‌های عمده این تحقیق
۴	۱-۱-۲-۱ اهداف
۴	۱-۱-۳-۱ فرضیات تحقیق
۵	۱-۲-۱ کلیات
۵	۱-۲-۱-۱ مدیریت پایدار جنگل
۱۰	۱-۲-۲-۱ تعریف ساختار و ویژگی‌های آن
۱۱	۱-۲-۳-۱ ضریب قدکشیدگی
۱۲	۱-۲-۴-۱ تنوع زیستی
۱۲	۱-۲-۴-۲-۱ مفهوم تنوع زیستی
۱۵	۱-۲-۴-۲-۲ شاخص‌های تنوع زیستی
۱۹	۱-۲-۵-۱ روشنه
۲۱	۱-۲-۶-۱ زادآوری
۲۳	۱-۲-۷-۱ خشکه‌دارها و واریزه‌های درشت چوبی

**فصل دوم: بررسی منابع**

۲۶	۲- مرور منابع
۲۶	۲-۱-۱ بررسی منابع در داخل کشور
۳۲	۲-۲-۱ بررسی منابع در خارج از کشور
۳۸	۲-۳-۱ جمع بندی



## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل سوم: مواد و روش‌ها

۴۰	۳- مواد و روش‌ها.....
۴۰	۳-۱- ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه.....
۴۰	۳-۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه.....
۴۱	۳-۱-۲- وضعیت آب و هوایی منطقه.....
۴۲	۳-۱-۳- مشخصات زمین‌شناسی.....
۴۲	۳-۱-۴- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه.....
۴۳	۳-۱-۴-۱- انواع درختان موجود در جنگل.....
۴۴	۳-۱-۴-۲- انواع درختچه‌های موجود در جنگل.....
۴۴	۳-۱-۴-۳- انواع پوشش علفی کف جنگل.....
۴۵	۳-۱-۵- موجودی توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده قبل از تهیه طرح.....
۴۵	۳-۱-۶- پیشنهاد طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا.....
۴۶	۳-۱-۷- مواد و وسایل مورد استفاده در تحقیق.....
۴۶	۳-۲- روش تحقیق و شیوه آماربرداری.....
۴۶	۳-۲-۱- انتخاب منطقه مورد مطالعه.....
۴۷	۳-۲-۲- روش آماربرداری و انتخاب قطعات نمونه.....
۴۸	۳-۲-۳- روش اندازه‌گیری در قطعات نمونه.....
۴۹	۳-۲-۴- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری.....
۵۰	۳-۲-۴-۱- تنوع گونه‌ای.....
۵۱	۳-۲-۴-۲- محاسبه حجم خشکه‌دارها و واریزه‌های درشت چوبی.....
۵۲	۳-۲-۵- آزمون پایداری توده‌های مدیریت شده بر اساس توده‌های مدیریت نشده.....

فصل چهارم: نتایج

۵۴	۴- نتایج .....
۵۴	۴-۱- تعداد درختان، رویه زمینی و موجودی حجمی در هکتار .....
۵۵	۴-۲- بررسی ساختار افقی توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....
۵۶	۴-۲-۱- بررسی مشخصه قطر برابر سینه کل درختان .....
۵۶	۴-۲-۲- بررسی قطر برابر سینه به تفکیک گونه .....
۵۸	۴-۲-۳- بررسی قطر برابر سینه بر اساس رده‌های سنی .....
۵۹	۴-۲-۴- بررسی رویه زمینی کل درختان .....
۶۰	۴-۲-۵- بررسی رویه زمینی به تفکیک گونه .....
۶۲	۴-۲-۶- بررسی موجودی حجمی .....
۶۳	۴-۲-۷- بررسی موجودی حجمی به تفکیک گونه .....
۶۴	۴-۲-۸- بررسی حجم در هکتار در طبقات قطری .....
۷۰	۴-۲-۹- بررسی تعداد درختان در هکتار .....
۷۲	۴-۲-۱۰- بررسی تعداد درختان به تفکیک گونه .....
۷۷	۴-۲-۱۱- بررسی مساحت تاجی درختان .....
۸۰	۴-۲-۱۲- بررسی درصد تاج پوشش در توده‌های مورد مطالعه .....
۸۰	۴-۳- بررسی ساختار عمودی توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....
۸۰	۴-۳-۱- بررسی ارتفاع درختان در توده‌های مورد مطالعه .....
۸۳	۴-۳-۲- منحنی ارتفاع درختان در طبقات قطری به تفکیک گونه .....
۸۴	۴-۳-۳- بررسی ارتفاع تنه (ارتفاع شروع تاج) در توده‌های مورد مطالعه .....
۸۷	۴-۳-۴- بررسی ضریب قدکشیدگی .....
۸۹	۴-۳-۵- بررسی آشکوب‌بندی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....
۹۱	۴-۴- بررسی تنوع گونه‌ای در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۱	۴-۴-۱- بررسی ترکیب گونه‌ای
۹۲	۴-۴-۲- میانگین شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا
۹۴	۴-۵- بررسی روشنه
۹۹	۴-۶- بررسی زادآوری توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۰۴	۴-۷- بررسی خشکه‌دارها و واریزه‌های درشت چوبی
۱۰۴	۴-۷-۱- بررسی فراوانی CWD در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۰۶	۴-۷-۲- بررسی حجم CWD

### فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۱۱۰	۵- بحث و نتیجه‌گیری
۱۱۱	۵-۱- بررسی ساختار افقی توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۱۲	۵-۲- بررسی ساختار عمودی توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۱۳	۵-۳- بررسی تنوع گونه‌ای توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۱۶	۵-۴- بررسی روشنه توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۱۷	۵-۵- بررسی زادآوری توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده
۱۱۸	۵-۶- بررسی خشکه‌دارها و واریزه‌های درشت چوبی
۱۱۹	۵-۷- نتیجه‌گیری کلی
۱۱۹	۵-۸- پیشنهادات
۱۱۹	۵-۸-۱- پیشنهادات پژوهشی
۱۲۰	۵-۸-۲- پیشنهادات اجرایی
۱۲۲	فهرست منابع

## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱: رابطه ضریب قدکشیدگی و پایداری درختان .....	۱۲
جدول ۱-۳: تعداد و موجودی حجمی (مترمکعب) توده‌های مورد مطالعه قبل از تهیه طرح .....	۴۵
جدول ۲-۳: ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت و تیپ غالب پارسل‌های مورد مطالعه .....	۴۶
جدول ۳-۳: ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت و تیپ غالب قطعه نمونه‌های مورد مطالعه .....	۴۶
جدول ۱-۴: وضعیت مشخصه‌های میانگین تعداد، رویه زمینی (مترمربع) و موجودی حجمی (مترمکعب) در هکتار در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۵۴
جدول ۲-۴: آماره‌های توصیفی برخی مشخصه‌های ساختاری توده‌های مورد مطالعه .....	۵۵
جدول ۳-۴: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف توزیع قطری (سانتی‌متر) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۵۶
جدول ۴-۴: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف قطر برابر سینه (سانتی‌متر) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۵۷
جدول ۵-۴: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف قطر سطح مقطع متوسط (سانتی‌متر) بر اساس رده سنی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۵۹
جدول ۶-۴: نتایج آزمون $t$ رویه زمینی (مترمربع) کل درختان در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۵۹
جدول ۷-۴: نتایج آزمون $t$ میانگین رویه زمینی (مترمربع) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۱
جدول ۸-۴: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف توزیع رویه زمینی (مترمربع) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۱
جدول ۹-۴: نتایج آزمون $t$ موجودی حجمی (مترمکعب) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۳
جدول ۱۰-۴: نتایج آزمون $t$ موجودی حجمی (مترمکعب) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۴

## فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

جدول ۴-۱۱: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف موجودی حجمی (مترمکعب) در طبقات قطری به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۶۸
جدول ۴-۱۲: نتایج آزمون t تعداد کل درختان در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۷۱
جدول ۴-۱۳: نتایج آزمون t تعداد در هکتار به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۷۶
جدول ۴-۱۴: آماره‌های توصیفی مساحت تاج (مترمربع) به تفکیک گونه در توده‌های مورد مطالعه	۷۸
جدول ۴-۱۵: نتایج آزمون t میانگین مساحت تاجی درختان (مترمربع) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۷۹
جدول ۴-۱۶: نتایج آزمون t درصد تاج پوشش در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۸۰
جدول ۴-۱۷: آماره‌های توصیفی ارتفاع متوسط لوری (متر) در توده‌های مورد مطالعه	۸۱
جدول ۴-۱۸: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف ارتفاع (متر) در طبقات قطری به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۸۲
جدول ۴-۱۹: آماره‌های توصیفی ارتفاع تنه (متر) در توده‌های مورد مطالعه	۸۵
جدول ۴-۲۰: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف میانگین ارتفاع تنه درختان در طبقات قطری به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۸۶
جدول ۴-۲۱: آماره‌های توصیفی ضریب قدکشیدگی (درصد) در توده‌های مورد مطالعه	۸۷
جدول ۴-۲۲: نتایج آزمون t غیر جفتی ضریب قدکشیدگی (درصد) توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۸۷
جدول ۴-۲۳: نتایج آزمون t ضریب قدکشیدگی (درصد) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده	۸۹

## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۴-۲۴: آماره‌های توصیفی شاخص‌های ناهمگنی، یکنواختی و غنا در توده‌های مورد مطالعه.....	۹۲
جدول ۴-۲۵: میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۹۳
جدول ۴-۲۶: نتایج آزمون t مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۹۴
جدول ۴-۲۷: آماره‌های توصیفی مساحت روشنه‌ها (مترمربع).....	۹۵
جدول ۴-۲۸: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف سطوح مختلف روشنه (مترمربع) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۹۶
جدول ۴-۲۹: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف زادآوری در سطوح مختلف روشنه (مترمربع) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۹۷
جدول ۴-۳۰: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف زادآوری به تفکیک گونه در سطوح مختلف روشنه (مترمربع) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۹۹
جدول ۴-۳۱: آماره‌های توصیفی تعداد نهال در هکتار در طبقات مختلف زادآوری.....	۱۰۰
جدول ۴-۳۲: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف توزیع نهال‌ها در طبقات زادآوری در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۱۰۱
جدول ۴-۳۳: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف توزیع نهال‌ها در طبقات مختلف زادآوری به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۱۰۳
جدول ۴-۳۴: آماره‌های توصیفی حجم (مترمکعب در هکتار) واریزه‌های درشت چوبی.....	۱۰۴
جدول ۴-۳۵: نتایج آزمون t مقایسه فراوانی CWD (تعداد در هکتار) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۱۰۶
جدول ۴-۳۶: نتایج آزمون t مقایسه حجم CWD (مترمکعب) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۱۰۷

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: اصول مدیریت پایدار جنگل طراحی شده توسط CIFOR (1999).....	۹
شکل ۱-۳: موقعیت منطقه مورد مطالعه و پارسل‌های مورد بررسی در سری ۱ و ۲.....	۴۱
شکل ۲-۳: موقعیت قطعات نمونه برداشت شده در پارسل‌های مورد مطالعه .....	۴۸
شکل ۱-۴: قطر سطح مقطع متوسط درختان (سانتی‌متر) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۵۷
شکل ۲-۴: قطر سطح مقطع متوسط (سانتی‌متر) در رده‌های مختلف سنی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۵۸
شکل ۳-۴: رویه زمینی (مترمربع) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ....	۶۰
شکل ۴-۴: موجودی حجمی (مترمکعب در هکتار) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۲
شکل ۵-۴: حجم (مترمکعب) در هکتار در طبقات قطری در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.....	۶۴
شکل ۶-۴: حجم (مترمکعب) در هکتار در طبقات قطری گونه راش در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۵
شکل ۷-۴: حجم (مترمکعب) در هکتار در طبقات قطری گونه ممرز در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۶
شکل ۸-۴: حجم (مترمکعب) در هکتار در طبقات قطری سایر گونه‌های صنعتی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۷
شکل ۹-۴: حجم (مترمکعب) در هکتار در طبقات قطری سایر گونه‌های هیزمی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده .....	۶۸
شکل ۱۰-۴: موجودی حجمی (مترمکعب) در طبقات قطری (سانتی‌متر) بر حسب گونه در توده‌های مدیریت شده .....	۶۹

## فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۱۱: موجودی حجمی (مترمکعب) در طبقات قطری (سانتی‌متر) بر حسب گونه در توده‌های مدیریت نشده ..... ۷۰
- شکل ۴-۱۲: تعداد در طبقات قطری کل درختان در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۱
- شکل ۴-۱۳: تعداد درختان در هکتار به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۲
- شکل ۴-۱۴: تعداد در طبقات قطری گونه راش در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۳
- شکل ۴-۱۵: تعداد در طبقات قطری گونه ممرز در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۴
- شکل ۴-۱۶: تعداد در طبقات قطری سایر گونه‌های صنعتی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۴
- شکل ۴-۱۷: تعداد در طبقات قطری سایر گونه‌های هیزمی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۵
- شکل ۴-۱۸: درصد فراوانی درختان در هکتار بر اساس رده‌های سنی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۷
- شکل ۴-۱۹: میانگین مساحت تاج درختان (مترمربع) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۷۹
- شکل ۴-۲۰: ارتفاع متوسط لوری (متر) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۸۲
- شکل ۴-۲۱: ارتفاع (متر) در طبقات قطری (الف) توده مدیریت شده و (ب) توده مدیریت نشده ..... ۸۴
- شکل ۴-۲۲: میانگین ارتفاع تنه (متر) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۸۶
- شکل ۴-۲۳: ضریب قدکشیدگی درختان (درصد) به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۸۸
- شکل ۴-۲۴: درصد فراوانی آشکوب‌ها در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۹۰



## فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۲۵: درصد فراوانی درختان در طبقات ارتفاعی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۹۱
- شکل ۴-۲۶: ترکیب گونه‌ها (درصد) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۹۲
- شکل ۴-۲۷: درصد فراوانی روشنه در سطوح مختلف روشنه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۹۵
- شکل ۴-۲۸: زادآوری کل در سطوح مختلف روشنه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۹۶
- شکل ۴-۲۹: زادآوری در سطوح مختلف روشنه به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده ..... ۹۷
- شکل ۴-۳۰: زادآوری در سطوح مختلف روشنه به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت نشده ..... ۹۸
- شکل ۴-۳۱: تعداد نهال در هکتار طبقه ارتفاعی  $1/30$  متر و طبقات قطری  $0-2/5$  و  $2/5-7/5$  سانتی‌متر در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۱۰۰
- شکل ۴-۳۲: تعداد نهال‌های  $1/30$  ارتفاع در هکتار به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۱۰۱
- شکل ۴-۳۳: تعداد نهال‌های طبقه قطری  $0-2/5$  سانتی‌متر در هکتار به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۱۰۲
- شکل ۴-۳۴: تعداد نهال‌های طبقه قطری  $2/5-7/5$  سانتی‌متر در هکتار به تفکیک گونه در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۱۰۳
- شکل ۴-۳۵: درصد فراوانی انواع CWD در توده‌های (الف) مدیریت شده و (ب) مدیریت نشده ..... ۱۰۵
- شکل ۴-۳۶: مقایسه میانگین حجم انواع CWD (مترمکعب) در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده ..... ۱۰۷

فصل اول

مقدمه و کلیات

### ۱-۱- مقدمه و هدف

در دو دهه گذشته، اهمیت توسعه پایدار در همه زمینه‌ها به طور فزاینده‌ای، افزایش یافته است. در جنگلداری مفهوم پایداری پیشینه طولانی داشته و از محصول پایدار به سمت پایداری اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی سوق پیدا کرده است. در واقع با گذشت زمان، اهمیت تولیدات و خدمات دیگری که جنگل‌ها عرضه می‌کنند، افزایش یافته است. امروزه جنگلداری پایدار به عنوان جنگلداری مشارکتی در توسعه پایدار تلقی می‌شود و به معنای مدیریت و بهره‌گیری از اراضی جنگلی است، به گونه‌ای که تنوع زیستی، تولید و قابلیت تجدیدحیات، شادابی و پتانسیل قابل تحقق جنگل‌ها در حال و آینده مطابق با کارکردهای اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی در سطوح محلی، ملی و جهانی حفظ شود و موجب آسیب به دیگر زیست‌بوم‌ها نشود. این سه کارکرد اثر متقابل روی هم داشته و بهره‌برداری از منابع جنگلی باید به صورتی باشد که منجر به حفظ هر سه کارکرد در حال و آینده شود (نوری و همکاران، ۱۳۸۹ ب).

یکی از کلیدهای دستیابی به مدیریت پایدار در هر نوع جنگل، داشتن اطلاعات کافی در ارتباط با ساختار توده است. مدیریت جنگل به منظور تشریح ساختار فعلی جنگل و همچنین بررسی تأثیر فعالیت‌هایی از جمله عملیات‌های جنگل‌شناسی و بهره‌برداری نیاز به مجموعه‌ای از شاخص‌ها و ابزارهایی دارد که بتواند با صرف کم‌ترین هزینه و زمان، بیشترین اطلاعات را به دست بیاورد (علی‌جانی و فقهی، ۱۳۹۰). امروزه موضوع معیارها و شاخص‌ها و کاربرد آن‌ها به عنوان ابزار اصلی نظارت در مدیریت جنگل‌ها هر روز بیشتر اهمیت پیدا می‌کند. به همان اندازه که موضوع مدیریت پایدار جنگل به صورت نیاز اصلی در مدیریت جنگل‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد، تأکید بر ابزاری کاربردی که این پایداری را مشخص نماید، کمی نماید و در معرض دید و درک متخصصین و غیر از آن قرار دهد از اهمیت بیشتری برخوردار می‌گردد. از اینجاست که کار در مورد معیارها و شاخص‌ها از سطح جهانی گرفته تا سطح طرح جنگلداری و با عبور از سطح منطقه‌ای، ملی، ناحیه‌ای و محلی، کاربردی کردن شاخص‌های مطرح شده و به دست آوردن سیستمی که در عین دقت پیچیده و گران قیمت هم نباشد، امروز به یکی از اصلی‌ترین کوشش‌های متخصصین عرصه مدیریت و سیاست‌گذاری جنگل‌ها تبدیل شده است (شامخی، ۱۳۸۳).

جنگل‌های شمال ایران از مهم‌ترین و با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های کشور و منبع تولید چوب محسوب می‌شوند، که دربرگیرنده‌ی ۱۵ درصد مساحت کل جنگل‌های ایران و ۱/۱ درصد از مساحت کل کشور است (ثاقب‌طالبی، ۱۳۸۳). این جنگل‌ها با داشتن حدوداً ۸۰ گونه درختی و ۵۰ گونه درختچه‌ای جزء جنگل‌های غنی دنیا بوده و شباهت‌های زیادی با جنگل‌های پهن‌برگ مخلوط اروپای مرکزی دارد، ولی از نظر تعداد و تنوع گونه‌ای بسیار غنی‌تر است (مروی مهاجر، ۱۳۸۵). این جنگل‌ها دارای تنوع زیستی و ساختار پیچیده‌ای هستند که تنها با شناخت کامل آن‌ها می‌توان به مدیریت بهینه و درست آن‌ها در آینده امیدوار شد. درخت راش (*Fagus orientalis* Lipsky) یکی از مهم‌ترین گونه‌های جنگلی و تجارتمی شمال کشور است. توده‌های دانه‌زاد راش همچنین از غنی‌ترین جنگل‌های ناحیه خزر به شمار می‌آیند. گونه راش از جمله گونه‌هایی است که در چرخه تکاملی و توالی این جنگل‌ها، نقش به‌سزایی داشته است، به طوری که، ۲۳/۶۳ درصد تعداد و ۲۹/۹۶ درصد حجم جنگل‌های شمال ایران را به خود اختصاص داده است. حد‌نهایی رویشگاه این گونه در جنگل‌های استان گلستان و همچنین آمیختگی این گونه با سایر گونه‌ها از نظر شرایط اکولوژیکی منطقه ضمن متمایز نمودن رویشگاه‌های این گونه با سایر رویشگاه‌های راش در جنگل‌های شمال، ضرورت مطالعه و شناخت این توده‌ها از لحاظ ویژگی‌های ساختاری را در این قسمت از جنگل‌های شمال به منظور حفظ، احیاء و توسعه آن دو چندان می‌کند. تحقق این موضوع با حفظ ساختار نزدیک به طبیعت، اجرای صحیح و اصولی طرز تربیت و شیوه‌های جنگل‌شناسی مناسب امکان‌پذیر است (مهاجر و میرکاظمی، ۱۳۹۱).

آگاهی از ویژگی‌ها و پیچیدگی‌های ساختار جنگل، ما را در شناخت بهتر آن و ارائه راهکارهای مناسب جهت مدیریت پایدار جنگل هدایت می‌نماید. ساختار یک جنگل که نتیجه پویایی و فرآیندهای بیوفیزیکی آن است نقش عمده‌ای در تنوع زیستی و فرآیندهای اکولوژیکی آن دارد (امیری و همکاران، ۱۳۸۷). تعیین ساختار و ترکیب هر توده با خصوصیات جنگل‌شناسی که شامل: آمیختگی، سن، ساختار عمودی، ساختار افقی، وجود یا عدم وجود روشنه، تاج پوشش، انبوهی، وجود یا عدم وجود زادآوری یا زیرآشکوب درختی و درختچه‌ای است، می‌تواند ما را در دستیابی به یک مدیریت مناسب و فراگیر یاری نماید (صالحی شانجانی و ثاقب‌طالبی، ۱۳۸۳). معمولاً ساختار یک توده با یک توده ایده‌آل و نرمال مقایسه شده و سپس در ترمیم و مدیریت صحیح آن برنامه‌ریزی صورت می‌گیرد