

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرجان
دانشکده جنگلداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته جنگلداری

بررسی ارتباط درختان بادافتاده با خصوصیات توپوگرافی و ساختار توده در سری دو جنگل شصت کلاته گرجان

پژوهش و نگارش:

رضا باقری

استاد راهنما:

دکتر شعبان شتایی

اساتید مشاور:

دکتر محمدهادی معیری

مهندس علی اکبر محمدعلی پورملکشاه

۱۳۸۹

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

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

اینجانب **رضا باقری** دانشجوی رشته **جنگلداری** مقطع **کارشناسی ارشد** تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم بہ

خانوادہ عزیزم

مشکر و قدردانی

اکنون که به پایان این راه رسیده ام سپاس قلبی خود را به استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر شتایی تقدیم می‌کنم که در تمامی لحظات اجرایی پایان نامه مرا بهین محبت و راهنمایی‌های خوش ساختند.

از استاد مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر معیری که در نهایت لطف و سه‌صدر در تمام مراحل اجرایی پایان نامه اینجانب را ارشاد نموده اند، کمال تشکر را دارم. همچنین از استاد مشاور جناب آقای مهندس ملک‌شاه به خاطر راهنمایی‌ها و فراهم سازی شرایط عملیات میدانی کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر کاوسی و سرکار خانم دکتر پیام نوری به خاطر تقبل زحمت داوری این پایان نامه و از جناب آقای دکتر وارسته که مدیریت برگزاری جلسه دفاعیه را به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی بر عهده داشتند قدردانی می‌نمایم.

از کارکنان محترم دانشکده جنگلداری به خصوص سرکار خانم رفیعی و جناب آقای میرزائی به خاطر زحمات ارزنده شان تشکر می‌کنم.

از دوستان بزرگوارم که در به انجام رساندن این پایان نامه یاری ام نموده اند به خصوص آقای مقصود لونه‌آباد به جهت همکاری در برداشت‌های زمینی و آقایان محمودی، ضیایی، طیبی، سلیمانپور، پانندی و شایسته کمال تشکر را دارم.

چکیده

بر اساس اطلاعات موجود بادافتادگی درختان جنگلی حادثه طبیعی واقع شده در سری دو جنگل شصت کلاته گرگان می‌باشد. این تحقیق به منظور بررسی وضعیت درختان بادافتاده و ارتباط آنها با مشخصه‌های توپوگرافی و ساختاری توده در این جنگل صورت پذیرفت. بدین منظور تمامی درختان بادافتاده در سطح سری به صورت صددرصد آماربرداری گردید. همچنین به منظور بررسی ساختار توده‌های بادافتاده، ۴۹ درخت بادافتاده به صورت تصادفی انتخاب و قطعات نمونه ۱۰ آری به مرکزیت درخت بادافتاده برداشت شد. اطلاعات نوع گونه، قطر، ارتفاع و وضعیت افتادن درختان، همچنین نوع گونه و قطر تمامی درختان و ارتفاع درختان شاهد در قطعات نمونه ثبت گردید. میانگین قطر و ارتفاع درختان در سه وضعیت ریشه‌کن شدگی، شکستگی از بالای دو متری و پائین دو متری تله آنالیز واریانس شد و با آزمون دانکن مقایسه گردید. برای بررسی ارتباط این سه وضعیت با نوع گونه از آزمون مربع‌کای و آنالیز تطبیق استفاده شد. جهت بررسی ساختار توده‌های بادافتاده، ساختار سنی آنها تهیه و در بین توده‌ها مقایسه انجام شد. همچنین میانگین قطر، ارتفاع، سطح مقطع و حجم درختان قطعات نمونه با قطر، ارتفاع، سطح مقطع و حجم درختان بادافتاده مقایسه گردید. مشخصه‌های اولیه و ثانویه توپوگرافی در محیط نرم افزار آنالیز سطح زمین تهیه شد. برای بررسی اثر عوامل توپوگرافی و بررسی امکان تهیه مدل پیش‌بینی مکانی احتمال بادافتادگی از رگرسیون لجستیک استفاده شد. بدین منظور اطلاعات توپوگرافی مناطق دارای درختان بادافتاده و مناطق فاقد درختان بادافتاده که با نمونه‌گیری تصادفی مشخص شد، استخراج گردید. جهت تعیین موثرترین متغیرهای اصلی توپوگرافی و فرم زمین از آنالیز اثر نسبی استفاده شد. نتایج نشان داد که گونه ممرز بالاترین درصد نسبی بادافتادگی را به خود اختصاص داده است. بررسی وضعیت بادافتادگی درختان نشان می‌دهد ریشه‌کن شدگی درختان در مقایسه با دو وضعیت شکستگی از بالا و پائین تله بیشتر است. نتایج آنالیز واریانس و آزمون مقایسه‌ای دانکن نشان داد درختان شکسته شده از بالای دو متری تله نسبت به درختان ریشه‌کن شده دارای میانگین قطر و ارتفاع بالاتری می‌باشند. آماره مربع‌کای و آنالیز تطبیق نشان داد ارتباط معنی‌داری بین وضعیت بادافتادگی و نوع گونه وجود دارد به طوری که درختان ممرز بیشتر ریشه‌کن شده‌اند که این می‌تواند ناشی از ریشه‌های سطحی‌تر این گونه در مقایسه با راش و انجیلی باشد. بررسی ساختار سنی توده‌های بادافتاده نشان از وقوع این پدیده در همه نوع ساختاری دارد. همچنین مقایسه مشخصه‌های درخت بادافتاده با توده نشان از چیره بودن درختان بادافتاده در توده‌هایشان دارد. مدل لجستیک جهت پیش‌بینی مکانی احتمال بادافتادگی با صحت کلی ۶۲/۵ درصد معنی‌دار بوده و نشان از تاثیر مشخصه‌های توپوگرافی بر بادافتادگی دارد. نتایج آنالیز اثر نسبی فرم زمین نشان از وقوع بیشتر بادافتادگی در یال‌ها و اطراف یال دارد. اثر نسبی ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت شیب نشان می‌دهد طبقات میانی ارتفاع، شیب‌های ۰ تا ۳۰ درصد و جهات شیب همسو با جهت دامنه و جهت افتادن مانند جهت غربی بیشترین بادافتادگی را دارا می‌باشند.

کلمات کلیدی: بادافتادگی، مشخصه‌های توپوگرافی، ساختار جنگل، رگرسیون لجستیک، اثر نسبی و جنگل شصت کلاته گرگان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۲	۱-۱ مقدمه.....
۵	۲-۱ کلیات.....
۵	۱-۲-۱ حادثه طبیعی.....
۶	۲-۲-۱ انواع حادثه طبیعی.....
۶	۳-۲-۱ باد افتادگی درختان.....
۶	۴-۲-۱ فشار جوی و باد.....
۷	۱-۴-۲-۱ ترکیب عملکرد نیروهای باد در ایجاد باد.....
۸	۲-۴-۲-۱ واحدهای اندازه‌گیری سرعت باد.....
۹	۵-۲-۱ تقسیم‌بندی بادها.....
۹	۶-۲-۱ اثر توپوگرافی در حوزه‌های باد.....
۹	۱-۶-۲-۱ جریان هوا بر توپوگرافی‌های ملایم.....
۱۰	۲-۶-۲-۱ جریان هوا بر فراز توپوگرافی‌های شدید.....
۱۱	۷-۲-۱ نقش باد و اثرات آن در جنگل.....
۱۱	۱-۷-۲-۱ اثرات اکولوژیکی باد بر درختان.....
۱۱	۲-۷-۲-۱ اثر باد بر روی خاک جنگل.....
۱۲	۳-۷-۲-۱ اثر باد در اتمسفر جنگل.....
۱۲	۴-۷-۲-۱ تغییر در مورفولوژی درخت.....
۱۳	۵-۷-۲-۱ اثرات باد بر اکوسیستم‌های جنگلی.....
۱۳	۶-۷-۲-۱ آسیب‌های مکانیکی باد به جنگل.....
۱۴	۸-۲-۱ متغیرهای اولیه و ثانویه توپوگرافی.....
۱۵	۱-۸-۲-۱ مدل رقومی ارتفاع.....
۱۶	۲-۸-۲-۱ شیب.....
۱۶	۳-۸-۲-۱ جهت شیب.....
۱۶	۴-۸-۲-۱ انحنا قائم.....

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱۶.....	۵-۸-۲-۱ انحناى مسطححاتى.....
۱۷.....	۶-۸-۲-۱ انحناى مماسى.....
۱۷.....	۷-۸-۲-۱ شاخص انحناى سطح.....
۱۷.....	۸-۸-۲-۱ شاخص رطوبتى.....
۱۸.....	۹-۸-۲-۱ شاخص قدرت جريان.....
۱۸.....	۱۰-۸-۲-۱ شاخص ظرفيت حمل رسوب.....
۱۸.....	۱۱-۸-۲-۱ شاخص سايه ناشى از پستى و بلندى.....
۱۹.....	۹-۲-۱ توابع GIS.....
۱۹.....	۱-۹-۲-۱ تابع فاصله.....
۱۹.....	۲-۹-۲-۱ تابع استخراج.....
۲۰.....	۳-۹-۲-۱ تابع حریم (حاشیه).....
۲۰.....	۴-۹-۲-۱ تابع نمونه بردارى.....
۲۱.....	۱۰-۲-۱ روش اثر نسبى.....
۲۱.....	۱۱-۲-۱ ساختار جنگل.....
۲۲.....	۱۲-۲-۱ رگرسيون لجستىک.....
۲۳.....	۱۳-۲-۱ آناليز تطبيق.....

فصل دوم: مرور منابع

۲۶.....	۱-۲ سابقه تحقيق در ايران.....
۲۷.....	۲-۲ سابقه تحقيق در خارج از کشور.....

فصل سوم: مواد و روش ها

۳۲.....	۱-۳ ویژگی ها و خصوصیات منطقه مورد مطالعه.....
۳۲.....	۱-۱-۳ موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه.....
۳۳.....	۲-۱-۳ زمین شناسى.....

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۱-۳ خاک شناسی.....	۳۴
۱-۳-۱-۳ راندزین.....	۳۴
۲-۳-۱-۳ قهوه‌ای جنگلی شسته شده با کلسیت.....	۳۵
۳-۳-۱-۳ قهوه‌ای جنگلی.....	۳۵
۴-۱-۳ آب و هوای منطقه.....	۳۵
۵-۱-۳ وضعیت باد در منطقه.....	۳۶
۶-۱-۳ وضعیت توده‌های جنگلی و رستنی‌ها.....	۳۷
۲-۳ مواد تحقیق.....	۳۸
۱-۲-۳ داده‌های رقومی مورد استفاده.....	۳۸
۲-۲-۳ وسایل مورد استفاده.....	۳۹
۳-۲-۳ نرم‌افزارهای مورد استفاده.....	۳۹
۳-۳ روش تحقیق.....	۳۹
۱-۳-۳ روش آماربرداری.....	۳۹
۱-۱-۳-۳ برداشت اطلاعات درختان بادافتاده.....	۳۹
۲-۱-۳-۳ بررسی وضعیت ساختاری توده‌های بادافتاده.....	۴۰
۲-۳-۳ تهیه نمونه از نقاط فاقد بادافتادگی.....	۴۰
۳-۳-۳ تهیه و استخراج متغیرهای اولیه و ثانویه توپوگرافی.....	۴۰
۴-۳-۳ مقایسه ساختاری توده‌های بادافتاده.....	۴۱
۴-۳ تجزیه و تحلیل آماری.....	۴۱
۱-۴-۳ آمار توصیفی.....	۴۱
۲-۴-۳ آمار استنباطی.....	۴۱
۱-۲-۴-۳ مدل‌سازی مکانی بادافتادگی.....	۴۲
۲-۲-۴-۳ آنالیز اثر نسبی.....	۴۲

فصل چهارم: نتایج

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۴ آمار توصیفی مربوط به درختان باد افتاده.....	۴۶
۱-۱-۴ ترکیب نوع گونه‌های آسیب‌دیده.....	۴۷
۲-۱-۴ درصد نسبی گونه‌های بادافتاده.....	۴۸
۳-۱-۴ وضعیت توزیع قطری درختان بادافتاده.....	۴۹
۴-۱-۴ بررسی جهت افتادن درختان بادافتاده.....	۵۰
۵-۱-۴ وضعیت درختان بادافتاده از لحاظ نوع آسیب.....	۵۱
۲-۲-۴ مقایسه مشخصه‌های درختان بادافتاده در وضعیت‌های مختلف بادافتادگی.....	۵۱
۱-۲-۴ مقایسه میانگین قطر درختان بادافتاده.....	۵۱
۲-۲-۴ مقایسه میانگین ارتفاع درختان بادافتاده.....	۵۲
۳-۲-۴ بررسی ارتباط بین نوع گونه با وضعیت بادافتادگی.....	۵۳
۳-۴ مقایسه ساختاری درختان بادافتاده.....	۵۴
۱-۳-۴ مقایسه ارتفاع درختان بادافتاده با ارتفاع توده.....	۵۴
۲-۳-۴ مقایسه قطر درخت بادافتاده با میانگین قطر توده.....	۵۵
۳-۳-۴ مقایسه سطح مقطع درختان بادافتاده با سطح مقطع توده.....	۵۶
۴-۳-۴ مقایسه حجم درختان بادافتاده با حجم توده.....	۵۷
۵-۳-۴ مقایسه ساختار سنی توده‌های بادافتاده.....	۵۸
۴-۴ مدل‌سازی مکانی بادافتادگی.....	۶۰
۵-۴ آنالیز اثر نسبی.....	۶۲
۱-۵-۴ اثر نسبی فرم زمین.....	۶۲
۲-۵-۴ اثر نسبی ارتفاع از سطح دریا.....	۶۳
۳-۵-۴ اثر نسبی شیب.....	۶۴
۴-۵-۴ اثر نسبی جهت شیب.....	۶۵

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۱-۵ بحث.....	۶۸
۲-۵ نتیجه‌گیری کلی.....	۷۱

۷۱	پیشنهادات ۳-۵
۷۳	منابع

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

شکل ۱-۱	مدل نمونه از سناریوی حوادث جنگل.....	۵
شکل ۱-۳	موقعیت منطقه مورد مطالعه.....	۳۲
شکل ۲-۳	نقشه پارسل های سری دو جنگل شصت کلاته.....	۳۳
شکل ۳-۳	نقشه زمین شناسی سری دو جنگل شصت کلاته گرگان.....	۳۴
شکل ۴-۳	منحنی آمبروترمیک شهرستان گرگان.....	۳۶
شکل ۵-۳	نمودار بیشینه سرعت و جهت باد در دوره ۱۸ ساله.....	۳۶
شکل ۶-۳	نقشه تیپ های سری دو.....	۳۸
شکل ۱-۴	پراکنش درختان بادافتاده در محدوده مورد مطالعه.....	۴۶
شکل ۲-۴	درصد نسبی گونه های بادافتاده در قطعات نمونه ۱۰ آری.....	۴۸
شکل ۳-۴	پراکنش قطری درختان بادافتاده در طبقات قطری.....	۴۸
شکل ۴-۴	فراوانی درختان در سه طبقه قطری.....	۴۹
شکل ۵-۴	مقایسه جهت افتادن درختان بادافتاده.....	۴۹
شکل ۶-۴	فراوانی درختان بادافتاده در وضعیت های مختلف بادافتادگی.....	۵۰
شکل ۷-۴	میانگین قطر در حالات مختلف بادافتادگی و نتیجه آزمون دانکن.....	۵۱
شکل ۸-۴	میانگین ارتفاع در حالات مختلف بادافتادگی و نتیجه آزمون دانکن.....	۵۳
شکل ۹-۴	نمودار حاصل از آنالیز تطبیق.....	۵۴
شکل ۱۰-۴	مقایسه میانگین ارتفاع درختان بادافتاده با ارتفاع توده.....	۵۵
شکل ۱۱-۴	مقایسه میانگین قطر درختان بادافتاده با قطر متوسط توده.....	۵۶
شکل ۱۲-۴	مقایسه میانگین سطح مقطع درختان بادافتاده با سطح مقطع توده.....	۵۷
شکل ۱۳-۴	مقایسه میانگین حجم درختان بادافتاده با سطح مقطع توده.....	۵۸
شکل ۱۴-۴	ساختار سنی توده های بادافتاده بر اساس درصد فراوانی درختان در قطعات نمونه.....	۵۹
شکل ۱۵-۴	ساختار سنی توده های بادافتاده بر اساس درصد حجمی درختان در قطعات نمونه.....	۶۰
شکل ۱۶-۴	ضریب اثر نسبی برای وضعیت شکل زمین.....	۶۳
شکل ۱۷-۴	ضریب اثر نسبی برای ارتفاع از سطح دریا.....	۶۴
شکل ۱۸-۴	ضریب اثر نسبی برای طبقات شیب.....	۶۵

شکل ۴-۱۹ ضریب اثر نسبی طبقات جهت شیب..... ۶۶

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۱ انواع حوادث.....	۶
جدول ۲-۱ مقیاس بیوفورت.....	۸
جدول ۱-۴ فراوانی گونه‌های مختلف در وضعیت‌های بادافتادگی.....	۴۷
جدول ۲-۴ نتایج آزمون نرمال بودن قطر درختان بادافتاده در وضعیت‌های بادافتادگی.....	۵۱
جدول ۳-۴ نتایج آنالیز واریانس مربوط به مقایسه قطر درختان بادافتاده در وضعیت‌های بادافتادگی.....	۵۱
جدول ۴-۴ نتایج آزمون نرمال بودن ارتفاع درختان بادافتاده در وضعیت‌های بادافتادگی.....	۵۲
جدول ۵-۴ نتایج آنالیز واریانس مربوط به مقایسه ارتفاع درختان بادافتاده در وضعیت‌های بادافتادگی مختلف.....	۵۲
جدول ۶-۴ اطلاعات مربوط به آنالیز تطبیق و آماره کاری مربع.....	۵۳
جدول ۷-۴ آزمون نرمال بودن برای مقایسه ارتفاع.....	۵۴
جدول ۸-۴ مقایسه ارتفاع درختان بادافتاده با ارتفاع توده با آزمون t جفتی.....	۵۵
جدول ۹-۴ آزمون نرمال بودن برای مقایسه قطر.....	۵۵
جدول ۱۰-۴ مقایسه قطر درختان بادافتاده با متوسط توده با آزمون t جفتی.....	۵۶
جدول ۱۱-۴ آزمون نرمال بودن برای مقایسه سطح مقطع.....	۵۶
جدول ۱۲-۴ مقایسه سطح مقطع درختان بادافتاده با سطح مقطع توده با آزمون t جفتی.....	۵۷
جدول ۱۳-۴ آزمون نرمال بودن برای مقایسه حجم.....	۵۷
جدول ۱۴-۴ مقایسه حجم درختان بادافتاده با حجم توده با آزمون t جفتی.....	۵۸
جدول ۱۵-۴ مقدار آماره مربع کاری برای مدل نهایی رگرسیون لجستیک.....	۶۰
جدول ۱۶-۴ ضرایب آماره والد برای متغیرهای مدل رگرسیون لجستیک.....	۶۱
جدول ۱۷-۴ نحوه کد دهی برای متغیر طبقه‌ای جهت شیب.....	۶۱
جدول ۱۸-۴ جدول طبقه‌بندی حاصل از رگرسیون لجستیک.....	۶۲
جدول ۱۹-۴ ضریب اثر نسبی برای شکل زمینی.....	۶۲
جدول ۲۰-۴ ضریب اثر نسبی برای طبقات ارتفاع از سطح دریا.....	۶۴
جدول ۲۱-۴ اثر نسبی طبقات شیب.....	۶۵
جدول ۲۲-۴ اثر نسبی طبقات جهت شیب.....	۶۶