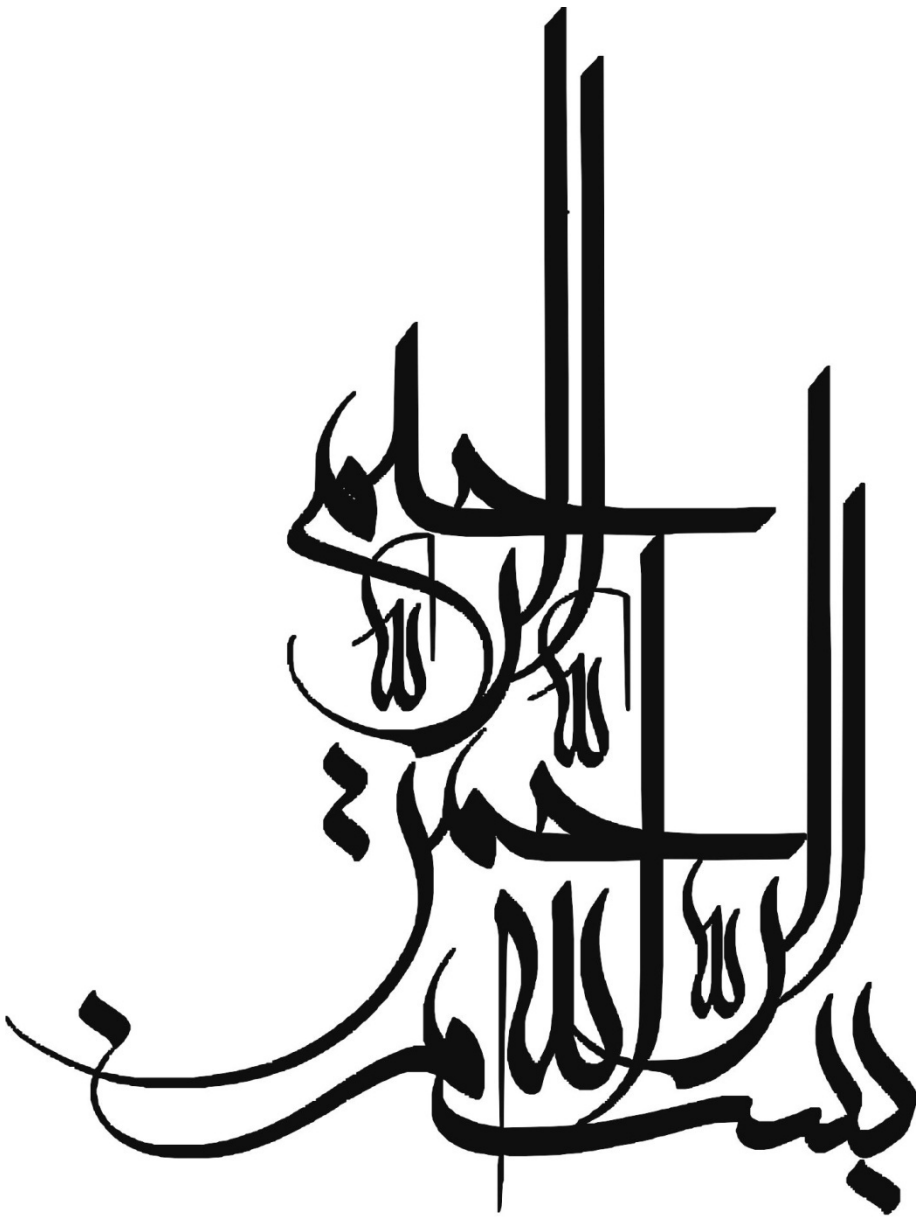
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده مهندسی چوب و کاغذ

پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)
در رشته فرآورده‌های چند سازه

مطالعه رابطه بین مدول الاستیسیته چوب درختان سرپا و چوب استحصال شده در گونه صنوبر دلتوئیدس با استفاده از آزمون غیر مخرب موج تنش

پژوهش و نگارش:
سهیلا دانشور

استاد راهنما:
دکتر محراب مدهوشی

استاد مشاور:
دکتر ابوالقاسم خزاعیان

تابستان ۱۳۹۰

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)های 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 موارد ذیل متعهد می‌شوند:

۱) قبل از چاپ پایان‌نامه (رساله) خود، مراتب را قبلا بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان‌نامه (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 پایان‌نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب **سهیلا دانشور** دانشجوی رشته **فرآورده‌های چند سازه** مقطع **کارشناسی‌ارشد** تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

سایه بانان آرامش، تکیه گاهان زندگی، به زیباترین آفرینشهای خالق، به دو رشته محبت زندگی که پرستش را از ایشان آموختم، به آنان که یاریم کردند تا بیاموزم.

تقدیر و تشکر

عمیق ترین حمد و سپاس خود را به درگاه خداوند بی مانند ابراز می نمایم که به یاریش مرحله ای دیگر از زندگی ام را پشت سر گذاشتم.

از تمامی کسانی که تا این مرحله از زندگی و تحصیل مرا یاری نموده اند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

سپاس فراوان تقدیم استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر محراب مدهوشی که با صبر و حوصله در تمامی مراحل پایان نامه مرا یاری و راهنمایی نمودند.

از استاد مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر ابوالقاسم خزاعیان که همواره از محضرشان کسب علم نموده بسیار سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر محمدرضا کاووسی که به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی زحمت مطالعه پایان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

از هیات داوران جناب آقای دکتر امیدوار و طبرسا که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده داشتند سپاسگزارم.

از تمامی کارکنان دانشکده و کارکنان جنگل شصت کلاته و کارکنان کارگاه صنایع چوب که هریک به نحوی اینجانب را در انجام مراحل اجرایی پایان نامه یاری کردند ممنون و متشکرم.

از کارشناس گروه سرکار خانم موسوی و مسئول آزمایشگاه سرکار خانم نیک اختر و آقای زاهدی و رضایی نژاد کمال تشکر را دارم.

از دوستان و همکلاسهایم و همچنین از دوستان خوبم خانم مهندس گنجی و آقایان مهندس رهاین و قنبری که به نحوی در مراحل انجام پایان نامه یاری نمودند ممنون و متشکرم.

سپاس ویژه خود را تقدیم می کنم به خانواده عزیزم و سپاس می گویم بودن ها، همراهی ها، همدلی هایشان را. امید که روزی بتوانم قطره ای از دریای لطفشان را سپاس گویم.

چکیده

هدف این مطالعه ارزیابی رابطه بین مدول دینامیکی (MOE_d) در درختان سرپا به ظاهر سالم صنوبر دلتوئیدس (چوب پنبه شرقی) و مدول الاستیسیته استاتیکی (MOE_s) می‌باشد. برای این منظور، از روش آزمون غیرمخرب موج تنش استفاده گردید. مطالعه بر روی ١٤ پایه درخت سرپا به ظاهر سالم صنوبر دلتوئیدس انجام شد. قطر ساقه در ارتفاع برابر سینه در ۲ کلاسه قطری ۲۵-۲۹ و ۳۰-۳۵ در نظر گرفته شد. اندازه‌گیری سرعت موج تنش در جهت عرضی در دو جهت جغرافیایی شمال- جنوب و شرق- غرب در سه ارتفاع ۱۳۰ سانتی‌متر (برابر سینه) و ۲۳۰ و ۳۳۰ سانتی متر انجام گرفت. همچنین، اندازه‌گیری در جهت طولی در سه ارتفاع ذکر شده انجام گرفت. در ارتفاع ۱۳۰ سانتی متر، اندازه‌گیری بر روی درختان سرپا نیز انجام شد. بعد از قطع گرده‌بینه‌ها،آن‌ها به مدت ۲ ماه در حالت پوست‌دار به منظور کاهش مقدار رطوبت‌شان نگهداری شدند. سپس، آن‌ها به نمونه‌های کوچک برای انجام آزمون خمش استاتیکی مطابق استاندارد ASTM تبدیل شدند. نمونه‌های خمش تحت آزمون خمش استاتیک قرار گرفتند و MOE آن‌ها محاسبه گردید. نتایج نشان داد که سرعت موج تنش درجهت طولی در درختان سرپا و همچنین سه‌ارتفاع گرده‌بینه بیش از جهت عرضی می‌باشد. همچنین، سرعت موج تنش در گرده‌بینه‌ها بیشتر از درختان سرپا در هر دو جهت می‌باشد. بنابراین، این روند در مدول الاستیسیته دینامیکی نیز ملاحظه گردید. سرانجام، آنالیز رگرسیونی نشان داد که ضریب همبستگی بین MOE_s و MOE_d در چوب پنبه شرقی تقریبا بالای ۰/۵۹ =r بوده، که به طور آماری معنی‌دار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مدول دینامیکی، درختان سرپا، چوب پنبه شرقی، آزمون غیرمخرب موج تنش، مدول الاستیسیته

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول **۱**

۱- مقدمه و کلیات ۲

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- کلیات ۳

۱-۲-۱- ویژگی‌ها ی کاربردی گونه صنوبردلتوئیدس ۳

۱-۲-۲- خواص فیزیکی و مکانیکی چوب صنوبر دلتوئیدس ٤

۱-۲-۳- اهمیت استفاده از روش آزمون غیرمخرب NDT در ارزیابی درختان سرپا ٤

۱-۲-٤- معرفی روش‌های NDT ٥

۱-۲-٥- تکنیک اولتراسونیک (فراصوتی) ٥

۱-۲-٦- رزیستوگراف ۷

۱-۲- ۷-روش موج تنش (Stress Wave) ۸

۱-۲-۸- کاربرد عملی آزمون غیرمخرب در ارزیابی خواص چوب ۹

۱-۲-۹- اندازه‌گیری خواص مکانیکی چوب (آزمایش مقاومت به خمش استاتیک) ۹

۱-۲-۱۰- اهداف تحقیق ۱۱

۱-۲-۱۱- فرضیات ۱۱

فصل دوم **۱۳**

۲- سابقه تحقیق ۱٤

فصل سوم **۲۱**

۳- مواد و روش‌ها ۲۲

۳-۱- مکان تحقیق ۲۲

۳-۲- تهیه نمونه ۲۲

۳-۳- دستگاه چکش الکترونیکی ۲۲

۳-٤- فاز اول (آزمون غیرمخرب موج تنش در درختان سرپا) ۲۳

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۳-٤-۱- اندازه‌گیری سرعت موج تنش در جهت عرضی (شمال- جنوب) و (شرق- غرب)..... ۲۳
۳-٤-۲- اندازه‌گیری در جهت طولی..... ۲٤
۳-۵- فاز دوم (آزمون غیرمخرب موج تنش در گرده‌بینه‌ها)..... ۲٤
۳-۵-۱- اندازه‌گیری سرعت موج تنش درگرده‌بینه جهت عرضی(شمال- جنوب) و (شرق- غرب)..... ۲٤
۳-۵-۲- اندازه‌گیری سرعت موج تنش در گرده‌بینه جهت طولی ۲۵
۳-٦- اندازه‌گیری دانسیته خشک نمونه‌ها..... ۲۵
۳-۷- فاز سوم (آزمون مقاومت به خمش استاتیکی) ۲۸
۳-۷-۱- تهیه نمونه آزمونی..... ۲۹
۳-۷-۲- آزمون خمش استاتیک ۳۰
۳-۸- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها..... ۳۱
فصل چهارم..... ۳۳
٤- نتایج و بحث..... ۳٤
٤-۱- دانسیته چوب..... ۳٤
٤-۲- اثر سرعت موج تنش در درختان‌سرپا در دو جهت عرضی (شمال- جنوب) و (شرق- غرب) و طولی (شمالی و جنوبی)..... ۳٤
٤-۳- اثر سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده‌بینه در دو جهت عرضی (شمال- جنوب) و (شرق- غرب) و طولی (شمالی)..... ۳٦
٤-٤- محاسبه مدول الاستیسیته دینامیکی..... ٤۲
٤-۵- ارتباط بین مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده بینه در دو جهت عرضی و طولی..... ٤۲
٤-۵-۱- همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی دردرختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی..... ٤۲

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

٤-٥-٢- همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت طولی ٤٤
٤-٦- ارتباط بین مدول الاستیسیته دینامیکی (درختان سرپا و گرده‌بینه‌ها) و مدول الاستیسیته استاتیکی در جهت طولی ٤٨
٤-٦-١- همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی (درختان سرپا و گرده‌بینه‌ها) ومدول الاستیسیته استاتیکی در جهت طولی ٤٨
٤-٦-٢- همبستگی بین مدول‌الاستیسیته دینامیکی کل سه ارتفاع (درختان‌سرپا و گرده‌بینه‌ها) و مدول‌الاستیسیته استاتیکی کل سه ارتفاع در جهت طولی..... ٥٢
٤-٧- تاثیر کلاسه قطری در سرعت موج تنش در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی... ٥٤
٤-٨- تاثیر کلاسه قطری در ضریب همبستگی سرعت موج تنش در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی..... ٥٦
٤-٩- تاثیر کلاسه قطری در ضریب همبستگی مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی..... ٥٩
٤-١٠- تاثیر کلاسه قطری در ضریب همبستگی بین مدول‌الاستیسیته دینامیکی (درختان سرپا و سه ارتفاع گرده بینه) و مدول الاستیستیه استاتیکی در جهت عرضی..... ٦١
فصل پنجم ٦٣
٥- نتیجه‌گیری و پیشنهادات ٦٤
٥-١- نتیجه‌گیری ٦٤
٥-١-١- سرعت موج تنش در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه ٦٤
٥-١-٢- مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی..... ٦٤

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۵-۱-۳- مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت طولی ۶۵
۵-۱-٤- رابطه بین مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه با مدول الاستیسیته استاتیکی در جهت طولی ۶۵
۵-۱-۵- تاثیر کلاسه قطری در سرعت موج تنش در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی ٦٦
۵-۱- ٦- تاثیر کلاسه قطری در مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی ٦٦
۵-۱- ۷- تاثیر کلاسه قطری در ضریب همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی درختان سرپا و گرده‌بینه‌ها با مدول الاستیسیته استاتیکی در جهت عرضی ٦٧
۵-۲- پیشنهادات.....٦٨
منابع ٦٩

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ٤-١- سرعت موج تنش در درختان سرپا صنوبر دلتوئیدس در دوجهت عرضی و طولی....٣٥
جدول ٤-٢- سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده بینه در جهت عرضی (شمال- جنوب).....٣٦
جدول ٤-٣- تجزیه واریانس اثر ارتفاع در سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی شمال- جنوب ٣٧
جدول ٤-٤- گروه بندی میانگین ها به روش دانکن برای تاثیر ارتفاع در سرعت موج تنش در جهت عرضی شمال - جنوب.....٣٧
جدول ٤-٥- سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده بینه در جهت عرضی (شرق- غرب).....٣٨
جدول ٤-٦- تجزیه واریانس اثر ارتفاع در سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده بینه در جهت عرضی شرق - غرب ٣٩
جدول ٤-٧- گروه بندی میانگین‌ها به روش دانکن برای تاثیر ارتفاع در سرعت موج تنش در جهت عرضی شرق - غرب.....٣٩
جدول ٤-٨- سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده بینه در جهت طولی شمالی.....٤٠
جدول ٤-٩- تجزیه واریانس اثر ارتفاع درسرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده بینه در جهت طولی شمالی ٤٠
جدول ٤-١٠- گروه بندی میانگین ها به روش دانکن برای تاثیر سرعت موج تنش در جهت طولی شمالی ٤١
جدول ٤-١١- مدول الاستیسیته دینامیکی درجهت عرضی در درختان سرپا وسه ارتفاع گرده‌بینه ٤٣
جدول ٤-١٢- میزان همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده بینه در جهت عرضی ٤٤
جدول٤-١٣- مدول الاستیسیته دینامیکی درجهت طولی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه ٤٥
جدول ٤-١٤- میزان همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت طولی ٤٦

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ٤-١٥- تجزیه واریانس مقدار همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی درختان سرپا و مدول الاستیسیته دینامیکی گرده‌بینه ارتفاع دوم.....٤٦
جدول ٤-١٦- همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی (درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه) و مدول‌الاستیسیته استاتیکی در سه ارتفاع در جهت طولی.....٤٩
جدول ٤-١٧- تجزیه واریانس مقدار همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی گرده‌بینه ارتفاع دوم و مدول‌الاستیسیته استاتیکی ارتفاع دوم در جهت طولی ٥٠
جدول ٤-١٨- همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی کل درختان سرپا در جهت طولی با مدول الاستیسیته دینامیکی کل گرده بینه‌ها و مدول الاستیسیته استاتیکی کل.....٥٢
جدول ٤-١٩- تجزیه واریانس مقدار همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی کل در درختان سرپا و گرده‌بینه ٥٢
جدول ٤-٢٠- مقدار همبستگی سرعت موج تنش در دو کلاسه قطری بین درختان سرپا و سه ارتفاع گرده بینه در جهت عرضی.....٥٧
جدول ٤-٢١- تجزیه واریانس مقدار همبستگی بین سرعت موج تنش بین درختان سرپا و گرده‌بینه ارتفاع اول در کلاسه قطری ٣٠-٣٥ در جهت عرضی ٥٧
جدول ٤-٢٢- مقدار همبستگی مدول الاستیسیته دینامیکی در دو کلاسه قطری٢٥ -٣٠ و ٣٠-٣٥ بین درختان سرپا و سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی.....٥٩
جدول ٤-٢٣- تجزیه واریانس مقدار همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی در درختان سرپا و گرده‌بینه ارتفاع اول در کلاسه قطری ٣٠-٣٥ در جهت عرضی.....٦٠
جدول ٤-٢٤- مقدار همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی درختان سرپا و مدول الاستیسیته استاتیکی در سه ارتفاع دردو کلاسه قطری ٢٥-٣٠ و ٣٠-٣٥ در جهت عرضی.....٦٢
جدول ٤-٢٥- مقدار همبستگی بین مدول الاستیسیته دینامیکی سه ارتفاع گرده بینه و مدول الاستیسیته استاتیکی در سه ارتفاع در دو کلاسه قطری ٢٥-٣٠ و ٣٠-٣٥ در جهت عرضی ٦٢

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱- شماتیکی از روش کار تکنیک موج تنش ۸
شکل ۱-۲- آزمون خمش استاتیک ۳ نقطه ۱۱
شکل ۲-۱- اندازه‌گیری سرعت موج تنش در نمونه چوبی با استفاده از آزمون غیر مخرب موج تنش ۱۵
شکل ۲-۲- انواع روش‌های صوتی a) ارزیابی سرعت موج تنش b) اندازه‌گیری فرکانس طولی c) اندازه‌گیری زمان انتشار موج اولتراسونیک (فراصوت). ۲۰
شکل ۳-۱- جنگل آموزشی و پژوهشی دکتر بهرام‌نیا واقع در جنگل شصت‌کلاته ۲۲
شکل۳-۲- الف) اندازه‌گیری موج تنش درجهت عرضی‌ب) مقدار فرو رفتگی پیچ به داخل درخت ۲۶
شکل ۳-۳- الف) پیچ چکش ب) پیچ دریافت‌کننده ۲۶
شکل ۳-٤- تبدیل هر پایه درخت به ۳ گرده‌بینه ۲۷
شکل ۳-۵- حمل گرده‌بینه‌ها به آزمایشگاه ۲۷
شکل ۳-٦- اندازه‌گیری سرعت موج در جهت طولی گرده‌بینه ۲۸
شکل ۳-۷- مقدار فرورفتگی پیچ در گرده‌بینه در جهت طولی ۲۸
شکل ۳-۸- تبدیل گرده‌بینه‌ها به الوار ۲۹
شکل ۳-۹- نمونه‌های آزمون خمش استاتیک ۲۹
شکل ۳-۱۰- طرح شماتیکی تهیه نمونه از درخت سرپا ۳۰
شکل ۳-۱۱-آزمون خمش استاتیکی ۳۱
شکل ٤-۱- میانگین سرعت موج تنش در سه ارتفاع گرده‌بینه در جهت عرضی (شمال- جنوب) و (شرق- غرب) و طولی شمالی ٤۱
شکل ٤-۲- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی ($MOE_{d,L}$) در درختان سرپا و گرده بینه‌های ارتفاع اول در جهت طولی ٤۷
شکل ٤-۳- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی ($MOE_{d,L}$) در درختان سرپا و گرده بینه‌های ارتفاع دوم در جهت طولی ٤۷

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ٤-٤- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی ($MOE_{d,L}$) در درختان سرپا و گرده‌بینه‌های ارتفاع سوم در جهت طولی ٤٨
شکل ٤-٥- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی (MOEd) گرده بینه‌های ارتفاع اول و مدول الاستیسیته استاتیکی ارتفاع اول (MOEs) در جهت طولی ٥٠
شکل ٤-٦- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی (MOEd) گرده بینه‌های ارتفاع دوم و مدول الاستیسیته استاتیکی ارتفاع دوم (MOEs) در جهت طولی.....٥١
شکل ٤-٧- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی (MOEd) گرده بینه‌های ارتفاع سوم و مدول الاستیسیته استاتیکی ارتفاع سوم (MOEs) در جهت طولی.....٥١
شکل ٤-٨- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی کل در درختان سرپا و مدول الاستیسیته استاتیکی کل ٥٣
شکل ٤-٩- نمودار پراکنش مدول الاستیسیته دینامیکی کل درختان سرپا و مدول الاستیسیته دینامیکی کل در گرده‌بینه‌ها ٥٣
شکل ٤-١٠- نمودارسرعت موج تنش در دو کلاسه قطری دردرختان سرپا در جهت عرضی ٥٤
شکل ٤-١١- نمودارسرعت موج تنش در دو کلاسه قطری درگرده‌بینه ارتفاع اول در جهت عرضی ٥٥
شکل ٤-١٢- نمودارسرعت موج تنش در دو کلاسه قطری درگرده‌بینه ارتفاع دوم در جهت عرضی ٥٥
شکل ٤-١٣- نمودارسرعت موج تنش در دو کلاسه قطری درگرده‌بینه ارتفاع سوم در جهت عرضی....٥٦
شکل ٤-١٤- نمودار پراکنش سرعت موج تنش در کلاسه قطری ٢٥-٣٠ بین درختان سرپا و گرده بینه ارتفاع اول.....٥٨
شکل ٤-١٥- نمودار پراکنش سرعت موج تنش در کلاسه قطری ٣٥-٣٠ بین درختان سرپا و گرده بینه ارتفاع اول.....٥٨
شکل ٤-١٦- نمودار پراکنش مدول الاستیسته دینامیکی در کلاسه قطری ٢٥-٣٠ بین درختان سرپا و گرده بینه ارتفاع اول در جهت عرضی ٦٠
شکل ٤-١٧- نمودار پراکنش مدول الاستیسته دینامیکی در کلاسه قطری ٣٥-٣٠ بین درختان سرپا و گرده بینه ارتفاع اول در جهت عرضی ٦١

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

تعیین کیفیت و معایب در چوب درختان سرپا یکی از مهمترین فعالیت‌ها در صنایع چوب و عملیات جنگلداری می‌باشد. ارزیابی غیرمخرب درختان سرپا اساسا در حل مسائل کاربردی بدون تخریب درختان ضروری می‌باشد.

ارزیابی غیرمخرب خواص مواد مهندسی روشی است به منظور بررسی خصوصیات و وضعیت کلی ماده بدون تخریب ساختار کلی آن‌ها به وسیله تکنیک‌های متعددی که امروزه توسعه یافته‌اند. از مزیت‌های عمده این روش حفظ و عدم تخریب ماده و نیز ارزیابی سریعتر خواص آن‌ها می‌باشد.

بطور سنتی کیفیت درختان سرپا، گرده‌بینه‌ها و محصولات چوبی با استفاده از مشاهدات بصری انسان از برخی ویژگیها نظیرتعداد گره و ترک در واحد سطح و نیز کیفیت درخت (شامل قطر، ارتفاع، معایب مشهود)، ویژگی‌های هر پایه (نظیر سن، ترکیب گونه‌ای، توارث، حضور حشرات و بیماری‌ها، اهداف جنگلداری) صورت می‌پذیرد.

طبقه‌بندی یا درجه‌بندی درختان یکی از مهم‌ترین مراحل در بهبود استفاده از منابع جنگلی به شمار می‌رود. تغییر رویکرد جهانی مبنی بر تامین چوب از جنگل‌های دست کاشت[1] مدیریت شده قوی به جای منابع جنگلی قدیمی، اهمیت ارزیابی کیفیت چوب درختان سرپا را افزایش می‌دهد[۲۶].

در همین زمینه، امروزه تلاش‌های چشمگیری در خصوص به کارگیری روش‌های غیر مخرب و ابداع روش‌های جدید قابل استفاده برای ارزیابی خواص چوب درختان سرپا و نیز چوب گرده‌بینه‌های آن‌ها به‌عمل آمده است.

کاربرد این چنین تکنولوژی‌ها فقط برای صنایع چوب مفید نمی‌باشد زیرا استفاده از این روش‌ها نه تنها منتهی به تشخیص بیشتر قابلیت‌های صنایع فراورده‌های مهندسی شده چوب می‌گردد، بلکه در وهله‌ی اول به متخصصین جنگل امکان اتخاذ تصمیمات مدیریتی صحیح‌تر وافزایش کیفیت چوب در جنگل و رشد چوب با کیفیت بالا را فراهم می‌نماید[۳٤].

1- Forest Plantation