

تغییرات ویژگیهای مهندسی چوب گونه ممرز (*Carpinus betulus l*) در سه منطقه ارتفاعی جنگلهای اسلام (گیلان)

تحقیق:

ائی، عبد الرحمن حسین زادہ، امیر نو
حسین حسینخانی و عیاس فخر یان

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع - بخش تحقیقات علوم چوب و کاغذ
صندوق پستی ۱۳۱۸۵-۱۱۶ تهران - ایران

Golbaba @ rifr-ac.org

چکیدہ:

اندازه گیری خواص مکانیکی چوب گونه ممرز در منطقه اسلام گیلان با رعایت استاندارد ASTM آئین نامه D143-83 در مورد نمونه های تهیی شده از سه ارتفاع ۳۵۰، ۷۰۰ و ۱۲۰۰ متری سطح دریا در دو حالت سبز و خشک (خشک شده در هوای آزاد) انجام و برای تعیین تأثیر عوامل مؤثر رطوبت، جهات جغرافیایی، ارتفاع تنه و ارتفاع رویشگاه، مشاهدات حاصل از آزمایش‌های با استفاده از طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل واقع و با استفاده از گروه بندی دانکن گروه بندی شد. نتایج آزمایش‌های و تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که خواص مکانیکی چوب گونه ممرز در جنگلهای اسلام تحت تأثیر ارتفاع رویشگاه بوده و با افزایش ارتفاع منطقه میزان آن کاهش می‌یابد که با تغییرات وزن مخصوص مطابقت دارد. در حالی که، اثرات جهات جغرافیایی و ارتفاع تنه درخت بر خواص چوب کم و گهگاه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

مقدمه:

اقتصاد جهانی شاهد دغدغه‌های دامنه‌داری درباره مواد اولیه مورد نیاز کارخانه‌ها و صنایع چوبی می‌باشد. جنگلها تنها منبع تولید چوب نیستند، بلکه منبع تأمین آب، خاک و هوای سالم را نیز برعهده دارند. در حال حاضر وضعیت جنگل‌های کشورمان از نظر بهره‌برداری مناسب نیست و گهگاه با سیاستهای غلط کار به جایی می‌رسد که با کوتاه‌ترین رگبار باران، سیل راه افتاده و باعث خسارات فراوان می‌شود. محققان وظیفه دارند که از هر طریق ممکن از فشار بر این جنگل‌های محدود که سرمایه ملی محسوب می‌شود بکاهند. در این تحقیق با اندازه‌گیری خواص مکانیکی چوب ممرز و تدوین جداول مقاومتهای مکانیکی آن کوشش داریم تا با استفاده بهینه و کاربرد مواد اولیه در صنایع مناسب از هدر رفتن این سرمایه جلوگیری نماییم. هدف از اجرای این طرح اعلام این مطلب است که مصرف نکردن درست نیست بلکه درست کردن مصرف عاقلانه است.

گونه ممرز بیشتر سطح جنگل‌های شمال و جوامع گیاهی را به خود اختصاص داده و این گونه در مقایسه با سایر گونه‌های جنگلی بیشترین مقدار حجم چوب سریا را به خود اختصاص داده است. برنامه ریزی صحیح و پرهیز از پراکنده کاریها در امر پژوهش درباره اساسی‌ترین ماده منابع طبیعی جنگلها یعنی چوب، باعث خواهد شد که هم در مطالعات بنیادی و هم کاربردی توفیق شایان توجهی نصیب پژوهشگران گردد. در واقع علم چوب شناسی می‌تواند راهنمای خوبی در امر جنگلکاری و جنگلداری باشد.

سابقه تحقیق:

حسین زاده و فخریان (۱۳۷۹) در بررسی خواص کاغذدهی گونه ممرز، مشخصات آناتومیکی و شیمیایی گونه فوق را اندازه گیری نموده و میانگین طول فیبر، قطر حفره سلولی و ضخامت دیواره را برای گونه فوق به ترتیب برابر با ۱۸، ۱۴۰۰ و ۳/۳۷ میکرون و ترکیبات شیمیایی آنرا برای سلولز ۴۸/۵٪ و لیگنین ۱۷/۵٪ اعلام داشته‌اند. این واقعیت بر محققان پوشیده نیست که در واقع خواص آناتومیکی کاملاً با خواص مکانیکی در رابطه است و این خواص آناتومیکی و شیمیایی درخت که مقاومت‌های مکانیکی را فراهم می‌سازند.

حسین زاده و گلبایائی (۱۳۷۹) در یک بررسی کلیه خواص مکانیکی گونه ممرز را در منطقه ویسر مورد بررسی قرار داده و مقاومت‌های خمیش استاتیک، مدول الاستیسیته و مقاومت به فشار موازی الیاف را به ترتیب ۱۰۱/۴۷، ۱۴۴۹ و ۳۸/۷۵ مگاپاسکال تعیین نموده‌اند.

حسینی (۱۳۷۰) در بررسی چوب جوان گونه ممرز خواص آناتومیکی آن را که ارتباطی مستقیم با مقاومت مکانیکی و مقاومت کاغذ تهیه شده دارد، میانگین طول الیاف چوب جوان ممرز را ۱۰۴۷ و میانگین طول کامل چوب را ۱/۸۲۸ اعلام نموده است.

عقلی (۱۳۷۳) در بررسی خواص آناتومیکی و فیزیکی گونه ممرز درختان دانه زاد و شاخه زاد را مورد مقایسه قرارداده است. وی با اندازه گیری ۱۲۰۰۰ الیاف از مغز به پوست و در سه ارتفاع ۰/۵٪، ۳۵٪ و ۶۵٪ طول تنه درختان اعلام می‌دارد که بین درختان دانه‌زاد و شاخه‌زاد از نظر طول الیاف و تعداد الیاف در هر میلیمتر مربع اختلاف معنی داری وجود ندارد.

پارسا پژوه (۱۳۶۳) در تحقیقاتی در مورد چوب ممرز مقاومت خمیشی، مدول الاستیسیته و مقاومت به کشن آنرا اندازه گیری و به ترتیب برابر با ۱۶۰۰، ۱۶۲۰۰ و ۱۳۵۰ Kg/cm² عنوان نمود. پارسا پژوه و دوست حسینی در بررسی دیگر در سال ۱۳۷۶ درباره تغییرات طول الیاف و خواص فیزیکی گونه ممرز در منطقه نوشهر طول فیبر ممرز را برابر با ۱۴۷۷ میکرون و همکشیدگی کلی یا حجمی آنرا ۱۷/۵۴٪ تعیین نموده‌اند. حسینی (۱۳۷۰) طول الیاف جوان چوب و کامل چوب ممرز را مورد بررسی و آنرا به ترتیب برابر با ۱۰۴۷ و ۱۸۲۴ میکرون تعیین نموده است.

پالاندزیان^۱ و پینادزیان^۲ (۱۹۷۴) در بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی گونه ممرز در رویشگاه‌های مختلف از نظر رطوبتی مقادیر این خواص را در رویشگاه مرطوبتر برتر یافته‌اند. آنان بررسی‌های خود را در دو منطقه با رطوبت نسبی متفاوت و درمورد درختان ممرز ۴۰-۱۲۰ ساله انجام داده‌اند.

پوزیدووا^۳ (۱۹۷۰) در بررسی در مورد درختان گونه ممرز، چوب ممرز را حاوی اشعه چوبی اولیه و آوندهای کاملاً باز بدون تبل معرفی کرده و عنوان می‌کند که اشباع چوب در جهات شعاعی و نیز طولی آسانتر می‌باشد. و به رغم دانسیته زیاد چوب، تهیه خمیر کاغذ از آن امکان‌پذیر است.

پرلیگین^۴ (۱۹۵۳) در بررسی خواص مکانیکی گونه ممرز در آزمایش مقاومت به خروج طول واحد میخ عنوان می‌کند که فرو کردن میخ در حالت تر در جهت مماسی سخت تر از جهت شعاعی آن است.

1- Palandzhyan

3 - Podzidova

5- Hoiz

2- Pinadzhyan

4- Perelygin

هویز^۵ (۱۹۶۶) در بررسی امکان اصلاح خواص مکانیکی چوب گونه ممرز آنرا با رزین اوره فرمآلدیید با وزن مولکولی کم اشباع نمود و ملاحظه کرد که اشباع چوب با افزایش دانسیته کاهش می‌یابد و با اشباع چوب ممرز خواص کششی، مقاومت به سختی، مدول الاستیسیته و مقاومت خمشی آن افزایش می‌یابد.

بیلیسیک⁶ (۱۹۵۶) در تحقیقات خود در مورد مقاومتهای مکانیکی گونه ممرز ملاحظه نمود که دانسیته و درصد چوب تابستانه ممرز از تاج درخت به سمت بن آن کاهش می‌یابد.

معرفی گونه ممرز:

گونه ممرز *Carpinus betulus l.* راسته *Angiospermae* و زیر شاخه *Fhanerogamae* از شاخه *Carpinus betulus l.*، خانواده *Corylaceae*، جنس *Carpinus* و گونه *betulus* می‌باشد. جنس *Carpinus* در دنیا دارای ۲۶ گونه درخت و درختچه خزان کننده بومی نیمکره شمالی است. پوست آن خاکستری روشن و صیقلی بوده و برگهای آن دندانه دار مضاعف است. این گونه نیمه نورپسند بوده و عمدها در شباهای شمالی البرز رشد و نمو می‌کند. دارای چوبی سخت با بافت ریز می‌باشد. چوب برون و چوب درون آن از نظر رنگ اختلاف چندانی با هم ندارند و برون چوب سفید مایل به زرد تا خاکستری کمی روشن می‌باشد. کار کردن با چوب این گونه سخت و دشوار بوده و فرو کردن میخ نیز در آن به سختی انجام می‌گیرد و خیلی سریع ترک می‌خورد.

⁶-Bielczyk

روش تحقیق :

نمونه برداری از جنگلهای اسلام گیلان در منطقه حوزه فعالیت شرکت شفارود به نامهای شاندرمن، چفروند و ناو اسلام انجام گردید. جهت تهیه نمونه‌های آزمونی و انجام آزمایشها در این مطالعه از استاندارد ASTM آیین نامه D143-83 استفاده گردید. از گونه ممرز در ارتفاعات پایین بند، میان بند و بالابند، طبق آیین نامه فوق، درختان نمونه به طور تصادفی انتخاب و با تعیین جهات جغرافیایی برروی تنه قطع و از هر تنه ۵ گرده بینه به طول $1/5$ متر در ارتفاعات مختلف تنه جدا نموده به مرکز تحقیقات البرز کرج انتقال یافت. مطابق با شکل شماره ۱ گرده بینه‌ها درجهات جغرافیایی تعیین شده بریده شده و به صورت تخته‌هایی با ضخامت $5/5$ سانتیمتر تبدیل گردید. به منظور بررسی تأثیر عامل رطوبت بر مقاومت‌های مکانیکی، تخته‌های تهیه شده را به دو دسته تحت عنوان تر و خشک تقسیم نموده و نمونه‌های خشک به طور اصولی با رعایت نمودن تمام جوانب در خشک شدن در انبار چوب مرکز جهت رسیدن به رطوبت تعادل زیر 10% چیده شده و نمونه‌های تر برای هر آزمایش به ابعاد و اشکال مناسب درآمده و به سردخانه انتقال یافتند تا به تدریج مورد آزمایش قرار گیرند. نمونه‌ها ی خشک نیز بعداز رسیدن به رطوبت مناسب به ابعاد و اشکال نمونه آزمونی تبدیل و مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج بدست آمده با استفاده از طرح آماری فاکتوریل در قالب بلوکهای کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل و توسط گروه بندی دانکن مورد گروه بندی قرار گرفتند.

شکل شماره ۱ - طرح برش و نمونه برداری از گونه ممرز

نتایج و بحث :

خواص فیزیکی - از بین خصوصیات فیزیکی چوب دو خاصیت رطوبت چوب و وزن مخصوص خشک و بحرانی که بر ویژگیهای مکانیکی تأثیر دارند در این طرح اندازه‌گیری و نتایج آن در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

جدول شماره ۱ - خواص فیزیکی گونه ممرز جنگلهای اسلام‌گیلان

رویشگاه	رطوبت سرپا (%)	وزن مخصوص خشک g/cm ³	وزن مخصوص بحرانی g/cm ³
پایین بند	۸۲	۰/۷۰	۰/۶۸
میان بند	۸۶	۰/۷۳	۰/۶۹
بالابند	۸۵	۰/۷۹	۰/۷۱

هر قدر وزن مخصوص چوب افزایش یابد یا به عبارت بهتر ماده چوبی در واحد حجم بیشتر شود، مقاومت چوب به خصوص در برابر نیروهای خمشی، کششی و فشاری زیاد شده و درجه سختی آن بالا می‌رود. آزمایش‌های انجام شده در مورد گونه ممرز منطقه اسلام‌گیلان ضرایب همبستگی بین ۰/۷۰-۰/۸۸ درصد را بین وزن مخصوص خشک و مقاومنهای خمش، فشار و سختی نشان داده اند. در واقع با اندازه‌گیری وزن مخصوص خشک چوب یک گونه، می‌توان در مورد مقاومت مکانیکی آن قضاوتی کلی نمود.

خواص مکانیکی :

به منظور اندازه‌گیری خواص مکانیکی گونه ممرز آزمایش‌های زیر انجام گردید:

آزمایش خمث استاتیک - در این آزمایش مقاومت به خمث استاتیک، در حد حداکثریار و حدالاستیک و مدول الاستیسیته گونه ممرز در دو حالت تر و خشک، در ارتفاعهای مختلف تنها درختان و در جهات جغرافیایی مختلف وهمچنین در ارتفاع سه گانه پایین بند، میان بند و بالابند رویشگاه اندازه‌گیری شد و میانگین حاصل از این اندازه‌گیریها با استفاده از یک برنامه آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است که میانگینهای آنها در جدولهای شماره ۲ و ۳ ارائه شده اند.

جدول شماره ۲- تأثیر تغییرات رطوبت، و جهات جغرافیایی بر خواص مکانیکی گونه ممرز در منطقه اسلام گیلان

در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰٪)							موقعیت	رویشگاه
مدول الاستیسیته (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد اکثر بار (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد الاستیک (Mpa)	مدول الاستیسیته (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد اکثر بار (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد الاستیک (Mpa)	جهات جغرافیایی		
۱۱۳۴۰	۱۰۱/۸۸	۷۱/۰۲	۶۱۰۵	۶۶/۱۲	۳۸/۱۵	شمال	بالا بند	میانگین کل
۱۳۲۶۰	۱۲۶/۷۰	۷۶/۵۳	۸۶۴۵	۶۲/۵۵	۲۸/۱۴	جنوب		
۱۱۸۰۰	۱۱۴/۰۴	۷۲/۳۹	۸۹۵۴	۶۰/۸۷	۲۶/۵۴	غرب		
۱۱۰۰۰	۱۱۳/۱۰	۷۱/۳۶	۸۸۴۵	۶۰/۶۵	۳۵/۵۴	شرق		
۱۱۸۵۰	۱۱۳/۹۳	۷۲/۸۳	۸۱۳۷	۶۳/۷۹	۳۵/۵۴	رویشگاه		
۱۲۴۳۰	۱۰۸/۷۰	۷۲/۰۲	۱۰۷۸۰	۶۸/۰۳	۴۰/۷۱	شمال	میان بند	میانگین کل
۱۳۸۷۰	۱۳۶/۷۰	۸۴/۵۳	۸۰/۶۱	۵۱/۶۵	۲۶/۸۴	جنوب		
۱۳۷۰۰۰	۱۳۴	۸۲/۳۹	۱۰۳۵۰	۷۷/۶۱	۴۸/۸۲	غرب		
۱۲۵۴۰	۱۲۳/۱۰	۸۰/۰۵	۹۴۱۶	۶۶/۹۲	۳۸/۵۱	شرق		
۱۳۱۳۵	۱۲۵/۶۳	۸۱/۱۲	۹۶/۰۲	۶۶/۰۵	۳۸/۷۲	رویشگاه		
۱۰۶۱۰	۱۳۶/۱۲	۹۷/۶۷	۹۲۴۵	۶۶/۲۱	۳۴/۸۷	شمال	پایین بند	میانگین کل
۱۰۷۷۵	۱۳۰/۵۶	۹۹/۷۸	۸۵۷۰	۷۱/۰۸	۳۴/۳۴	جنوب		
۱۰۶۱۱	۱۲۵/۰۴	۹۷/۵۲	۹۳۲۰	۶۸/۸۸	۳۱/۱۴	غرب		
۱۰۴۳۴	۱۲۹/۸۵	۹۷/۵۰	۹۱۴۷	۶۷/۸۸	۳۴/۱۹	شرق		
۱۰۶۰۷/۵	۱۳۰/۰۲	۹۸/۰۹	۹۰۷۰/۵	۶۸/۵۱	۳۳/۶۴	رویشگاه		

جدول شماره ۳- تأثیر تغییرات رطوبت، و ارتفاع تنہ درخت برخواص مکانیکی گونه ممرز در منطقه اسلام

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)				در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰٪)			موقعیت
مدول الاستیستیه (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد اکثر بار (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد الاستیک (Mpa)	مدول الاستیستیه (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد اکثر بار (Mpa)	مقاومت به خمسم در حد الاستیک (Mpa)	ارتفاع از سطح زمین	رویشگاه
۱۰۲۱۰	۱۵۵/۱۰	۹۶/۱۵	۸۵۶۴	۵۴/۵۸	۳۳/۷۵	۱	بالا بند
۱۰۴۱۰	۱۰۷/۹۰	۶۶/۹۰	۸۳۵۶	۵۰/۲۲	۳۰/۶۰	۲	
۱۰۶۵۰	۱۵۵/۸۰	۹۴/۷۵	۸۴۲۲	۵۴/۶۳	۳۱/۸۵	۳	
۱۲۷۳۰	۱۲۸/۵۰	۷۵/۸۳	۸۳۲۵	۵۱/۵۴	۳۲/۶۵	۴	
۱۱۸۵۰	۱۱۳/۹۳	۷۲/۸۳	۸۱۳۷	۶۳/۷۹	۳۵/۵۴	میانگین کل رویشگاه	میان بند
۱۴۵۲۵	۱۳۵/۶۹	۱۰۰/۸۶	۹۷۱۳	۶۹/۶۸	۳۸/۸۶	۱	
۱۴۸۶۵	۱۲۴/۳۵	۹۷/۸۶	۸۷۹۰	۶۲/۲۶	۳۵/۸۸	۲	
۱۴۹۲۱	۱۲۸/۱۵	۹۶/۷۵	۹۵۷۱	۶۶/۰۳	۳۵/۷۲	۳	
۱۴۳۲۵	۱۳۱/۲۵	۹۷/۸۸	۹۸۸۲	۶۸/۲۲	۳۵/۴۸	۴	پایین بند
۱۳۱۳۵	۱۲۵/۶۳	۸۱/۱۲	۹۶/۰۲	۶۶/۰۵	۳۸/۷۲	میانگین کل رویشگاه	
۱۵۸۲۰	۱۳۸/۱۲	۹۹/۶۸	۹۳۰۵	۶۹/۲۱	۳۳/۸۶	۱	
۱۰۶۶۵	۱۲۸/۵۶	۹۸/۶۷	۸۴۶۰	۶۹/۰۷	۳۵/۳۳	۲	
۱۰۷۲۲	۱۲۶/۵۴	۹۰/۰۴	۹۲۳۱	۶۷/۸۹	۳۲/۱۰	۳	
۱۵۶۰۷/۵	۱۳۰/۰۲	۹۸/۰۹	۹۰۷۰/۰	۶۸/۰۱	۳۳/۶۴	میانگین کل رویشگاه	

آزمایش فشار- به علت ساختمان هرسونایکسان و ناهمگن چوب در هرسو در جهات مختلف، و وجود اشکال و اندازه های متفاوت این نیرو در چوب به طور کلی به سه صورت موازی با الیاف، عمود بر الیاف و جهت زاویه دار با الیاف دیده می شود که در این تحقیق مقاومت به فشار موازی و عمود بر الیاف اندازه گیری و مورد بررسی قرار گرفته است که جدولهای شماره ۴ و ۵ حاصل این بررسی را نشان می دهند.

جدول شماره ۴- تأثیر تغییرات رطوبت، و جهات جغرافیایی بر خواص مکانیکی چوب گونه ممرز در منطقه اسالم

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)			در حالت تر (رطوبت بالاتر از %۳۰)			موقعیت	
مدول الاستیستیته ظاهری (E) (Mpa)	مقاومت به فشار عمودیر الیاف (Mpa)	مقاومت به فشار موازی الیاف (Mpa)	مدول الاستیستیته ظاهری (E) (Mpa)	مقاطعه به فشار عمودیر الیاف (Mpa)	مقاطعه به فشار موازی الیاف (Mpa)	جهت جغرافیایی	رویشگاه
۴۲۲۲	۱۰/۱۲	۲۳/۲۴	۲۸۵۴	۵/۸۰۶	۱۸/۶۴	شمال	بالا بند
۴۳۵۴	۱۱/۰۴	۲۴/۵۵	۲۹۸۳	۵/۳۳۴	۱۹/۰۹	جنوب	
۴۱۲۵	۱۱/۹۸	۲۳/۶۵	۴۲۶۸	۵/۴۰۰	۱۹/۷۵	شرق	
۴۳۲۱	۱۱/۸۸	۲۴/۲۵	۴۱۶۸	۴/۵۸۵	۲۰/۹۵	غرب	
۴۲۵۵/۵	۱۱/۳۸	۲۳/۹۲	۳۶۶۸	۵/۲۸	۱۹/۷۳	رویشگاه	میانگین کل
۴۴۲۰	۱۰/۰۴	۳۸/۵۰	۲۵۱۸	۵/۸۱	۲۰/۴۷	شمال	پایین بند
۴۶۵۳	۱۳/۷۹	۴۳/۶۵	۲۳۵۷	۶/۱۵	۲۴/۲۵	جنوب	
۴۵۳۲	۱۲/۳۱	۴۲/۵۰	۳۱۲۴	۰/۹۲	۲۴/۶۰	شرق	
۴۶۵۵	۱۳/۳۵	۴۳/۶۹	۳۵۰۴	۶/۷۲	۲۷/۹۲	غرب	
۴۵۶۰	۱۳/۷۵	۴۲/۱۱	۲۸۷۶	۶/۱۵	۲۴/۳۲	رویشگاه	میانگین کل
۴۳۴۵	۱۸/۱۶	۴۲/۲۱	۳۰۲۵	۱۰/۱۸	۲۵/۴۷	شمال	پایین بند
۴۱۲۵	۱۴/۸۵	۳۹/۲۲	۲۸۵۵	۷/۸۷	۲۰/۰۵	جنوب	
۴۲۱۵	۱۷/۰۶	۴۲/۴۵	۲۹۴۵	۹/۴۴	۲۲/۰۸	شرق	
۴۱۲۵	۱۷/۴۵	۴۱/۰۵	۲۸۶۵	۸/۳۶	۲۱/۶۵	غرب	
۴۲۰۳	۱۷/۰۱	۴۱/۳۶	۲۹/۲۳	۸/۹۶	۲۲/۰۶	رویشگاه	میانگین کل

جدول شماره ۵- تأثیر تغییرات رطوبت، و ارتفاع تنه درخت بر خواص مکانیکی چوب گونه محرز در منطقه اسلام

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)			در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰٪)			موقعیت	رویشگاه
مدول الاستیستیته (E) (Mpa)	مقاومت به فشار عمودبر الیاف (Mpa)	مقاومت به فشار موازی الیاف (Mpa)	مدول الاستیستیته (E) (Mpa)	مقاومت به فشار عمودبر الیاف (Mpa)	مقاومت به فشار موازی الیاف (Mpa)	ارتفاع تنه از کنده به تاج	بالا بند
۴۳۲۲	۱۱/۱۲	۲۶/۲۴	۲۹۵۴	۵/۲۰۶	۱۹/۶۴	۱	میانگین کل رویشگاه
۴۲۵۴	۱۰/۰۹	۲۳/۰۵	۲۸۸۳	۵/۹۳۴	۱۸/۰۹	۲	
۴۰۲۵	۱۰/۹۹	۲۱/۶۵	۳۲۶۸	۵/۳۶۰	۱۹/۷۵	۳	
۴۳۲۱	۱۱/۸۹	۲۲/۲۵	۳۱۶۸	۴/۶۶۵	۱۹/۹۵	۴	
۴۲۵۵/۵	۱۱/۳۸	۲۳/۹۲	۳۶۶۸	۵/۲۸	۱۹/۷۳		میانگین کل رویشگاه
۴۶۲۰	۱۶/۰۴	۳۹/۰۰	۲۹۱۸	۷/۷۵	۲۴/۴۷	۱	میان بند
۴۳۵۳	۱۳/۷۹	۳۹/۶۶	۲۱۵۷	۵/۱۷	۲۰/۲۵	۲	
۴۴۳۲	۱۱/۳۱	۴۱/۰۶	۲۸۲۴	۵/۸۵	۲۲/۶۵	۳	
۴۳۵۰	۱۲/۳۵	۴۰/۶۸	۳۴۰۴	۷/۶۲	۲۶/۹۲	۴	
۴۵۶۵	۱۳/۷۵	۴۲/۱۱	۲۸۷۶	۷/۱۵	۲۴/۳۲		میانگین کل رویشگاه
۴۴۰۰	۱۹/۱۶	۴۳/۲۱	۳۲۲۵	۱۸۱۱۰	۲۸/۴۸	۱	پایین بند
۴۰۲۷	۱۳/۸۵	۳۸/۲۲	۲۶۴۵	۷/۸۷	۲۱/۰۵	۲	
۴۱۱۵	۱۵/۰۷	۴۱/۴۰	۲۹۵۵	۸/۴۴	۲۱/۰۸	۳	
۴۰۲۸	۱۵/۴۶	۴۰/۰۵	۳۰۶۵	۸/۳۹	۲۰/۶۵	۴	
۴۲۰۳	۱۷/۰۱	۴۱/۳۶	۲۹/۲۳	۸/۹۶	۲۲/۰۶		میانگین کل رویشگاه

آزمایش کشش و مقاومت به میخ کشی- خواص کششی چوب از جمله عوامل بسیار مهم چوب به شمار می‌روند که بایستی در طراحی سازه‌های چوبی از جمله پانل‌های پیش ساخته، مواد مرکب چوبی، تیرهای تونلی و خرپا مورد توجه قرار گیرند. در آزمایش کشش عمود بر الیاف فقط تنש نهایی اندازه‌گیری می‌شود و توزیع تنش در نمونه یکنواخت نیست، اما برای مقاومت کششی توزیع تنش یکنواخت فرض می‌شود و در نتیجه مقاومت نهایی کشش چوب در جهت عمود بر الیاف کم برآورده می‌گردد. ولی به دلیل اینکه نمونه مقطع بحرانی یکنواختی ندارد، ممکن است شکست آن در حوالی صفحه‌ای رخ دهد که در آن سطح مقطع نمونه حداقل است. در مورد آزمایش اتصال دهنده‌ها نیز معمولاً قدرت نگهداری و بار جانبی و انتهایی اتصال دهنده‌ها اندازه‌گیری می‌شود که قدرت نگهداری به صورت نیروی لازم برای بیرون کشیدن میخ یا سایر اتصالات از چوب به ازای واحد طول نفوذ بیان می‌گردد. این مقادیر در مورد گونه ممرز در سه ارتفاع رویشگاهی بالابند، میان بند و پایین بند در ارتفاعات مختلف تنه و جهات جغرافیایی اندازه‌گیری شده و در جدولهای شماره ۵ و ۶ آورده شده است.

جدول شماره ۶- تأثیر تغییرات رطوبت، و جهات جغرافیایی بر خواص مکانیکی چوب گونه ممرز در منطقه اسلام

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)			در حالت تر (رطوبت بیش از ۷۰٪)			موقعیت	
مقاومت به خروج میخ درجه انتهایی (KN)	مقاومت به خروج میخ درجهت جانبی (KN)	مقاومت به کشش موازی الیاف (Mpa)	مقاومت به خروج میخ درجه انتهایی (KN)	مقاومت به خروج میخ درجهت جانبی (KN)	مقاومت به کشش موازی الیاف (Mpa)	جهت جغرافیایی	رویشگاه
۰/۳۵۴	۰/۴۰۶	۵/۳۵۰	۰/۲۹۳	۰/۳۲۹	۳/۲۲۵	شمال	بالا بند
۰/۴۱۰	۰/۵۶۴	۷/۸۵۷	۰/۳۱۷	۰/۴۱۹	۴/۷۹۳	جنوب	
۰/۳۹۸	۰/۵۴۵	۶/۳۶۵	۰/۲۹۵	۰/۴۴۴	۳/۴۵۶	شرق	
۰/۳۹۸	۰/۴۰۶	۷/۴۵۶	۰/۲۵۶	۰/۳۷۴	۴/۳۷۰	غرب	
۰/۳۹۰	۰/۵۰۵	۶/۷۵۷	۰/۲۹۰	۰/۳۹۲	۳/۹۶		میانگین کل رویشگاه
۰/۷۹۹	۰/۶۰۵	۸/۰۰۲	۰/۳۲۶	۰/۴۶۲	۴/۳۴۲	شمال	میان بند
۰/۷۷۱	۰/۷۱۵	۶/۷۳۱	۰/۳۷۹	۰/۵۷۲	۷/۸۲۴	جنوب	
۰/۷۰۸	۰/۷۹۲	۷/۲۳۸	۰/۳۹۹	۰/۵۹۵	۴/۰۹۵	شرق	
۰/۹۰۹	۰/۸۴۳	۷/۸۵۰	۰/۴۴۴	۰/۵۸۴	۷/۶۹۶	غرب	
۰/۷۹۷	۰/۷۰۱	۸/۵۰	۰/۳۸۷	۰/۵۰۳	۵/۶۱		میانگین کل رویشگاه
۰/۷۲۵	۰/۷۴۵	۸/۱۴۵	۰/۶۶۰	۰/۷۳۰	۵/۴۵۶	شمال	پایین بند
۰/۷۲۱	۰/۷۰۵	۸/۴۵۶	۰/۵۸۰	۰/۷۴۰	۷/۵۶۵	جنوب	
۰/۷۰۲	۰/۷۱۰	۸/۱۲۵	۰/۵۹۰	۰/۶۶۰	۵/۷۸۴	شرق	
۰/۷۸۹	۰/۶۹۰	۷/۸۹۹	۰/۴۸۰	۰/۶۴۰	۵/۲۴۴	غرب	
۰/۷۰۹	۰/۵۰۷	۸/۱۵۶	۰/۵۷۸	۰/۶۹۳	۴/۶۸		میانگین کل رویشگاه

جدول شماره ۷- تأثیر تغییرات رطوبت، و ارتفاع تنه درخت بر خواص مکانیکی گونه چوب مرز درمنطقه اسلام

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)			در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰٪)			موقعیت	
مقاومت به خروج میخ درجهت انتهایی (KN)	مقاومت به خروج میخ درجهت جانبی KN)	مقاومت به کشش موازی الیاف (Mpa)	مقاومت به خروج میخ درجهت انتهایی (KN)	مقاومت به خروج میخ درجهت جانبی KN)	مقاومت به کشش موازی الیاف (Mpa)	ارتفاع تنه از کنده به تاج	رویشگاه
۰/۳۵۷	۰/۴۴۵	۵/۲۶۰	۰/۲۸۹	۰/۳۷۹	۳/۳۴۵	۱	بالا بند
۰/۴۲۵	۰/۵۷۸	۷/۹۸۷	۰/۳۰۵	۰/۴۸۷	۴/۶۵۴	۲	
۰/۳۶۶	۰/۵۰۵	۷/۶۵۵	۰/۲۹۹	۰/۴۳۶	۳/۴۷۸	۳	
۰/۳۹۹	۰/۴۶۶	۷/۱۳۶	۰/۲۶۸	۰/۳۸۴	۴/۲۶۵	۴	
۰/۳۹۰	۰/۵۰۵	۶/۷۵۷	۰/۲۹۰	۰/۳۹۲	۳/۹۶		میانگین کل رویشگاه
۰/۸۰۱	۰/۶۴۰	۸/۲۵۲	۰/۳۴۰	۰/۳۹۸	۴/۱۲۵	۱	میان بند
۰/۶۹۸	۰/۷۲۵	۶/۵۰۱	۰/۳۸۰	۰/۴۹۸	۶/۷۸۹	۲	
۰/۶۹۸	۰/۷۶۰	۷/۶۵۸	۰/۳۸۹	۰/۵۸۹	۴/۲۶۵	۳	
۰/۹۱۲	۰/۸۱۰	۶/۵۸۰	۰/۴۴۶	۰/۵۹۵	۶/۴۲۵	۴	
۰/۷۹۷	۰/۷۵۱	۸/۰۰	۰/۳۸۷	۰/۰۰۳	۵/۶۱		میانگین کل رویشگاه
۰/۷۱۰	۰/۷۴۱	۸/۱۳۵	۰/۷۷۱	۰/۷۴۵	۵/۴۵۸	۱	پایین بند
۰/۷۳۵	۰/۷۲۵	۸/۶۵۶	۰/۵۶۰	۰/۷۳۵	۶/۵۶۴	۲	
۰/۷۰۲	۰/۷۳۵	۸/۸۸۵	۰/۰۰۲	۰/۶۴۵	۵/۵۴۰	۳	
۰/۶۸۹	۰/۶۶۶	۷/۹۸۹	۰/۴۹۰	۰/۶۳۹	۵/۵۶۸	۴	
۰/۷۰۹	۰/۵۵۷	۸/۱۵۶	۰/۵۷۸	۰/۶۹۳	۴/۶۸		میانگین کل رویشگاه

آزمایش شکافخوری - شکافخوری مقاومتی است که با تعیین آن می‌توان کیفیت چوب را در برابر مقاومت به میخ و پیچ تعیین نمود، به علاوه در صنایعی که به چوب‌هایی با اشکال مختلف و مقاوم به شکاف نیاز دارند دانستن این عامل در انتخاب مناسب گونه مؤثر است. چوبهای شکاف پذیر به آسانی در اثر ضربات تیشه و تبر شکافته شده و اغلب از مصرف مناسب خارج می‌شوند. از جمله این چوبها، چوب گونه بلوط است که از خاصیت شکاف پذیری آن روستاییان در ساخت لت برای سقف منازل استفاده می‌کنند. این چوب با یک ضربه مناسب تبر به صورت مناسبی در می‌آید. و در قدیم از این گونه به خاطر همین خاصیت در ساخت بشکه‌های چوبی استفاده می‌کردند. در جدولهای شماره ۸ و ۹ میانگین مقاومت به شکافخوری چوب ممرز در حالت تر و خشک و ارتفاعات مختلف منطقه ارائه شده است.

برش موازی الیاف- با توجه به ساختمان چوب وارد آوردن تنفس برشی خالص در چوب بسیار مشکل است. در تنشهای برشی همیشه به صورت جفت عمل می‌کنند تا عناصر تنفس تعادل داشته باشند، بدین منظور در آزمایش استاندارد برش از دو نیروی مساوی در دو جهت مختلف استفاده می‌شود که خط اثر دو نیرو کمی با هم فاصله دارند. جدولهای شماره ۸ و ۹ حاصل این اندازه گیری هستند.

جدول شماره ۸ - تأثیر تغییرات رطوبت، و جهات جغرافیایی بر خواص مکانیکی گونه مرز منطقه شفارود

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)		در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰٪)		موقعیت	
مقاومت به شکافخوری (N.cm)	مقاومت بهبرش موازی الیاف (Mpa)	مقاومت به شکافخوری (N.cm)	مقاومت بهبرش موازی الیاف (Mpa)	جهت جغرافیایی	رویشگاه
۶۹۸	۱۷/۵۹	۵۵۸	۸/۰۲	شمال	بالا بند
۷۴۵	۱۸/۶۹	۶۲۵	۸/۴۸	جنوب	
۷۳۵	۱۸/۸۹	۷۸۱	۷/۸۸	شرق	
۷۶۵	۱۸/۱۲	۵۸۵	۸/۵۶	غرب	
۷۳۵/۸	۱۸/۳۲	۶۳۷/۳	۸/۲۲	رویشگاه	میانگین کل
۶۵۸	۱۹/۹۲	۶۲۱	۷/۵۰	شمال	میان بند
۷۳۵	۲۰/۴۵	۷۹۸	۸/۸۷	جنوب	
۷۶۶	۲۰/۵۶	۷۵۸	۹/۵۶	شرق	
۷۹۸	۲۰/۵۸	۷۱۲	۷/۷۵	غرب	
۷۱۴/۳	۲۰/۳۷	۷۲۲/۳	۸/۴۳	رویشگاه	میانگین کل
۷۲۱	۱۹/۰۲	۴۳۵	۱۰/۱۰	شمال	پایین بند
۷۷۵	۱۹/۳۵	۴۷۵	۱۱/۸۹	جنوب	
۷۴۵	۱۹/۶۶	۴۲۷	۱۱/۳۵	شرق	
۷۳۰	۱۹/۴۵	۴۶۶	۱۰/۲۲	غرب	
۷۴۲/۸	۱۹/۳۷	۴۰۵/۳	۱۰/۸۹	رویشگاه	میانگین کل

جدول شماره ۹- تأثیر تغییرات رطوبت، و ارتفاع تنه درخت بر خواص مکانیکی گونه ممرز منطقه شفارود

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)		در حالت تر (رطوبت بیش از ۷۳۰)		موقعیت	
مقاومت به شکافخوری (N.cm)	مقاومت بهبرش موازی الیاف (Mpa)	مقاومت به شکافخوری (N.cm)	مقاومت بهبرش موازی الیاف (Mpa)	جهت جغرافیایی	رویشگاه
۷۲۵	۱۸/۵۵	۶۴۳	۸/۱۷	۱	بالا بند
۷۳۵	۱۸/۲۱	۵۶۵	۸/۲۳	۲	
۷۴۵	۱۸/۵۸	۸۱۰	۸/۹۹	۳	
۷۴۴	۱۸/۰۲	۵۸۰	۷/۲۷۲	۴	
۷۳۵/۸	۱۸/۳۲	۶۳۷/۳	۸/۲۳	میانگین کل	رویشگاه
۶۶۷	۲۰/۹۲	۷۲۵	۸/۶۴	۱	میان بند
۷۲۲	۲۰/۳۰	۸۹۵	۷/۸۷	۲	
۷۰۸	۲۰/۰۴	۶۰۱	۹/۰۲	۳	
۷۰۸	۲۰/۴۴	۷۴۱	۷/۶۵	۴	
۷۱۴/۳	۲۰/۳۷	۷۲۲/۳	۸/۴۳	میانگین کل	رویشگاه
۷۵۶	۱۹/۲۵	۴۵۵	۱۰/۹۹	۱	پایین بند
۷۵۵	۲۰/۳۵	۴۶۱	۱۱/۰۷	۲	
۷۳۵	۱۹/۴۰	۴۳۷	۱۰/۷۹	۳	
۷۶۰	۱۹/۲۰	۴۷۵	۱۰/۳۲	۴	
۷۴۲/۸	۱۹/۳۷	۴۵۵/۳	۱۰/۸۹	میانگین کل	رویشگاه

- مقاومت به سختی - سختی چوب در واقع عبارت است از مقاومتی که چوب در برابر فرو بردن اجسام از خود نشان می‌دهد. در بین گونه‌ها مختلف انگلی و مرز از نظر سختی بیشترین مقاومت و گونه‌های نمدار و تبریزی کمترین آنرا دارا هستند. در اندازه گیری مقاومت به سختی چوب از روش برینل در جهات جانبی و انتهایی نمونه استفاده شده است. در این روش میزان مقاومت چوب در برابر نفوذ شعاع یک ساقمه فلزی به قطر $11\frac{1}{2}$ میلیمتر استفاده شده است که جدولهای شماره ۱۱۰ و ۱۱۱ حاصل این اندازه گیری می‌باشند.

مقاومت به ضربه - این آزمایش طبق استاندارد ASTM با یک ماشین آزمایشگاهی بر اساس سیستم پاندولی با ابعاد نومنه $20 \times 20 \times 280$ میلیمتر که در اغلب کشورهای جهان استفاده می‌شود انجام گردید که بار وارد در وسط دهانه ۲۴ میلیمتری وارد می‌گردد. نمونه‌ها تحت بار متمرکز در وسط دهانه می‌شکنند، با این تفاصیل توزیع انرژی در نمونه یکنواخت نیست و در کل مقدار انرژی در مرحله گسیختگی بر حسب واحد حجم، مبنای مناسبی برای محاسبه نبوده و معمولاً از مشاهدات مربوط به مقاومت به ضربه فقط در مقایسه نسبی استفاده می‌شود.

جدول شماره ۹- تأثیر تغییرات رطوبت، و جهات جغرافیایی بر خواص مکانیکی گونه مرز منطقه شفارود

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)			در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰٪)			موقعیت	رویشگاه
مقاومت به سختی در جهت انتهایی (KN)	مقاومت به ضربه جهت انتهایی (KN)	جهت جانی (J)	مقاومت به سختی در جهت انتهایی (KN)	مقاومت به ضربه جهت انتهایی (KN)	جهت جانی (J)	جهت جغرافیایی	بالا بند
۴/۹۵	۴/۵۵	۱۸	۴/۵۸	۴/۴۵	۱۷	شمال	میانگین کل رویشگاه
۵/۶۹	۴/۹۹	۲۰	۵/۸۸	۵/۷۱	۱۸	جنوب	
۵/۱۸	۴/۸۵	۱۹	۵/۶۰	۴/۰۰	۱۹	شرق	
۵/۶۵	۴/۷۸	۱۹	۵/۳۰	۵/۰۵	۱۹	غرب	
۵/۳۷	۴/۷۹	۱۹	۵/۳۷	۵/۰۷	۱۸/۲۵		میانگین کل رویشگاه
۵/۳۳	۴/۶۹	۱۷	۴/۶۹	۴/۰۵	۱۸	شمال	میان بند
۵/۴۹	۵/۶۶	۱۹	۵/۵۸	۵/۰۲	۲۰	جنوب	
۵/۸۵	۵/۴۵	۱۸	۵/۳۸	۴/۰۵	۱۹	شرق	
۵/۶۹	۵/۳۹	۲۰	۵/۲۵	۵/۰۵	۱۹	غرب	
۵/۰۹	۵/۰۵	۱۸/۰	۵/۲۷	۴/۰۹	۱۹		میانگین کل رویشگاه
۵/۴۹	۴/۵	۲۴	۴/۷۲	۴/۵۵	۲۴/۸۱	شمال	پایین بند
۵/۰۵	۴/۴۶	۲۰	۴/۸۸	۴/۶۹	۲۲/۱۹	جنوب	
۴/۵۶	۴/۶۷	۱	۴/۳۲	۴/۷۸	۱۹/۴۴	شرق	
۵/۹۸	۴/۴۹	۲۱	۴/۸۹	۴/۹۹	۲۲/۲۲	غرب	
۵/۴۰	۴/۵۳	۲۱/۰	۴/۷۰	۴/۷۰	۲۲/۱۷		میانگین کل رویشگاه

جدول شماره ۱۰ - تأثیر تغییرات رطوبت، و ارتفاع تنه درخت بر خواص مکانیکی گونه مرز منطقه شفارود

در حالت خشک (خشک شده در هوای آزاد)			در حالت تر (رطوبت بیش از ۳۰%)			موقعیت	
مقاطومت به سختی در جهت انتهایی (KN)	مقاآمت به ضربه (J)	جهت جانبی (KN)	مقاآمت به سختی در جهت انتهایی (KN)	مقاآمت به سختی در جهت انتهایی (KN)	جهت جانبی (J)	جهت جغرا فیابی	رویشگاه
۵/۰۱	۵/۰۳	۱۹	۵/۵۰	۵/۰۴	۱۸	۱	بالا بند
۵/۶۶	۴/۵۵	۱۸/۵	۵/۴۰	۴/۷۱	۱۹	۲	
۵/۱۲	۴/۶۵	۱۹	۵/۴۴	۴/۸۲	۱۸	۳	
۵/۱۱	۴/۶۶	۱۹/۵	۵/۵۵	۴/۹۱	۲۰	۴	
۵/۳۷	۴/۷۹	۱۹	۵/۳۷	۵/۰۷	۱۸/۲۵		میانگین کل رویشگاه
۵/۳۱	۵/۲۱	۱۸	۵/۴۳	۴/۷۷	۱۹	۱	میان بند
۵/۴۴	۵/۲۴	۱۹	۵/۳۷	۴/۹۴	۲۰	۲	
۵/۳۹	۵/۲۲	۱۹	۵/۱۸	۴/۸۸	۱۹	۳	
۵/۴۵	۵/۲۵	۱۸	۵/۴۰	۵/۰۲	۱۸	۴	
۵/۰۹	۵/۰۵	۱۸/۵	۵/۲۷	۴/۵۹	۱۹		میانگین کل رویشگاه
۵/۴۰	۴/۵۵	۲۵	۴/۷۹	۴/۹۵	۲۶/۸۰	۱	پایین بند
۵/۴۰	۴/۴۵	۲۱	۴/۷۰	۴/۶۲	۲۰/۲۰	۲	
۴/۶۵	۴/۶۵	۲۲	۴/۵۴	۳/۷۵	۱۸/۴۰	۳	
۷/۰۲	۴/۴۵	۲۲	۵/۵۱	۴/۷۵	۲۴/۲۰	۴	
۵/۴۰	۴/۵۳	۲۱/۵	۴/۷۰	۴/۷۰	۲۲/۱۷		میانگین کل رویشگاه

بحث و نتیجه‌گیری :

جنس ممرز با حدود ۲۶ گونه درخت و درختچه خزان کننده بومی نیمکره شمالی است. گونه ممرز نیمه نور پسند بوده و با گونه راش (سايه پسند) و با گونه‌های سبک مثل توسکا و افرا و غیره در غالب نقاط با شدت نور متفاوت استقرار دارد. رویشگاه ممرز از ارتفاعات جلگه‌ای ۳۰۰ متری تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا در شمال کشور از جنگلهای پهن‌برگ منطقه غرب گیلان آغاز و تا حوالی جنوب شرقی مازندران کشیده شده است. حبیبی (۱۳۶۴) اثر مؤلفه‌های رویشگاه را در کیفیت ظاهری تنہ درختان ممرز مؤثر می‌داند و بر حسب ارتفاع ناحیه رویشگاه آنرا به سه منطقه پایین، میان‌بند و بالابند تقسیم می‌کند. با توجه به اینکه شتاب ثقل بر حسب عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا تغییر می‌کند و به همین ترتیب وزن ویژه نیز تغییر خواهد کرد. وزن ویژه و رطوبت چوب و مواد مرکب چوبی دو عامل مهم هستند که اساس نیاز مباحث خواص مکانیکی چوب هستند. ممرز منطقه اسلام گیلان به طور میانگین دارای وزن مخصوص خشک ۷۴٪ گرم بر سانتیمتر مکعب است که با مقایسه این مقدار با وزن مخصوص این گونه در منطقه ویسر ۷۳٪، منطقه سنگده ۷۰٪ و بنابر اطلاعات بدست آمده از ممرز امریکایی که درخت کوچکی بوده و می‌تواند تا ارتفاع ۸ تا ۱۰ متری رشد کند دارای وزن مخصوص ۷۲٪ گرم بر سانتیمتر مکعب بیشترین مقدار را دارا می‌باشد. اما از مقدار اعلام شده توسط پارساپژوه (۱۳۶۷) ۷۹٪ گرم بر سانتیمتر مکعب کمتر است که با توجه به رابطه خواص مکانیکی با وزن مخصوص انتظار می‌رود که از نظر مقاومتها نیز بر مقاومتها مکانیکی گونه ممرز در منطقه مازندران برتری داشته باشد. در منطقه اسلام گیلان تأثیر ارتفاع منطقه نیز بر روی خواص بررسی شد. در این مورد نتایج بدست آمده نشان داد که جرم ویژه چوب ممرز در ارتفاعات حد پایین بیشترین مقدار را دارد و در منطقه گرگان و سنگده با افزایش ارتفاع از سطح دریا نیز کاهش می‌یابد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که: وزن مخصوص در منطقه اسلام با توجه به اینکه آزمایش‌های در منطقه ارتفاعی پایین بند، میان بند و بالابند انجام گرفت ملاحظه گردید که میانگین وزن مخصوص در منطقه جنگلی اسلام برابر ۷۴٪ گرم بر سانتیمتر مکعب است و بنابر تقسیم بندی چوبها به لحاظ وزن مخصوص گونه ممرز اسلام جزء پهن‌برگان نیمه سنگین قرار می‌گیرد.

در غالب موارد کاهش رطوبت باعث افزایش قابل توجه مقاومت شده است، از جمله این خواص مقاومت به خمس استاتیک می‌باشد. هرگاه یک تیر چوبی ببروی تکیه گاهی قرار گیرد و بر آن نیرویی وارد شود که تحت آن نیرو تیر به حالت کمانی درآید در واقع نیروی خمی اعمال شده است. در آزمایش خمس استاتیک که مقاومت به خمس در حداکثر و حد الاستیک و مدول الاستیستیه مورد اندازه گیری قرار می‌گیرد رطوبت عامل بسیار مهمی بوده و با تجزیه و تحلیل آماری اختلاف کاملاً معنی داری بین مقاومتها در دو حالت تر و خشک دیده می‌شود که مقاومت به خمشهای خشک به مراتب بیش از تر در هرسه منطقه ارتفاعی بوده است. تأثیر محل نمونه برداری در ارتفاعات مختلف تنہ درخت نیز مد نظر بوده که با افزایش ارتفاع تنہ مقاومت نسبت به کنده درختان کاهش می‌یابد جهات جغرافیایی نیز از عوامل مؤثر هستند که این عامل در ارتفاع بالابند و میان بند خود را نشان داده و در جهت جنوبی مقاومت کاهش یافته، ولی جهات دیگر نسبت بهم اختلاف معنی‌داری ندارند. مقاومتها خمس

در حالت خشک در حداکثر بار ۱۲۳/۳۶ ، حد الاستیک ۸۴/۰۱ و مدول الاستیستیه ۱۳۵۳۰/۸ مگاپاسکال این منطقه در مقایسه با منطقه ویسر به ترتیب ۱۳۴/۵ ، ۵۷/۲۴ و ۱۸۱۹۵ در مقام پایین تر و در مقایسه با مرز امریکایی به ترتیب ۸۴/۱۹ در حداکثر بار و ۷۴۴۷ مگاپاسکال مدول الاستیستیه برتری مقاومتی دارد. به طور کلی گونه مرز منطقه اسلام دارای مقاومت به فشار موازی الیاف در حالت خشک ۳۵/۷۹ مگاپاسکال بود که نسبت به مقاومت این گونه ۷۲/۸۶ مگاپاسکال در منطقه ویسروپایین تراست و نسبت به گونه مرز امریکایی (۱۰) با مقاومت در حداکثر بار برابر ۳۹/۱۶۴ مگاپاسکال بیشتر است.

تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که عوامل ارتفاع منطقه و جهات جغرافیایی و ارتفاع تنه درخت بر این مقاومت بی تأثیر هستند. در حالتهای مختلف اعمال فشار، فشار عمود بر الیاف نیز از اهمیت برخوردار است. در این آزمایش مقاومت به فشار در حد الاستیک اندازه گیری شده که در منطقه فوق در حالت خشک برابر ۱۴/۰۴ مگاپاسکال بوده که نسبت به منطقه ویسر با ۶/۴ و مرز امریکایی ۱۳/۷۹ مگاپاسکال در مقام پایین تری قرار دارد و عامل ارتفاع منطقه در این مقاومت تأثیر داشته و مقدار آن در پایین بند برابر ۱۷/۱۰ نسبت به میان بند ۱۳/۷۵ و بالابند ۱۱/۳۸ مگاپاسکال بیشتر است. تغییر ارتفاع تنه نیز موثر بوده است و مقدار آن در کنده از سایر قسمتها بیشتر بوده و اختلاف معنی داری دیده می شود، ولی عامل جهات جغرافیایی بی تأثیر بوده است.

مقادیر سایر مقاومتها در جدولهای میانگینها آورده شده که همگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند و در غالب موارد نتایج مشابه بدست آمده و به طور کلی بیانگر این موضوع هستند که با توجه به اندازه گیریهای مقاومت در منطقه ویسر مازندران و مقاومتها م وجود مرز امریکا (۱۰) مرز منطقه شفارود در کل دارای مقاومتها مکانیکی متوسطی است و در صنایع مختلف که نیاز به مقاومتها بیشتری است مرز منطقه ویسر بر مرز منطقه اسلام ترجیح دارد و توصیه می شود.

منابع :

- ۱- ابراهیمی، ق. ۱۳۶۸. مکانیک چوب و فرآوردهای مرکب آن. انتشارات دانشگاه تهران . شماره انتشار ۲۰۱۳.
 - ۲- پارساپژو، د. ۱۳۶۷ . تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۸۵۱
 - ۳- حسینی، ض. ۱۳۷۰. اثر چوب جوان، بر روی مقاومت مکانیکی خمیر کاغذ حاصل از چوب صنوبر، ممرز، و توسکای قشلاقی. مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۵، (۶۰-۴۹).
 - ۴- عاقلی، غ. ۱۳۷۳. بررسی مقایسه‌ای ساختمانهای آناتومیکی، فیزیکی و مکانیکی چوب ممرز جنگلهای شاخه‌زاد و دانه‌زاد منطقه گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- 5- Bielczyk, S.1953. Investigations of physical and mechanical properties of wood *Quercus robur* and *Carpinus betulus* originatin from a forest community resembling a natural community. Prace Inst. Tec. Drewna 3(3), (92-110).6,
- 6- Hoiz,D.1966.Improving *hornbeam* wood by impregnation with synthetic resin. Hoiztechonl., dresden . 7(3), (197-200)
- 7- Palandzhyan, VA.; Pinadzhyan, TV. 1974. Interrelations between some anatomical and physical and mechanical properties of *Hornbeam* wood. Sb. Tr. Arm. Nll stroit. Materialov I sooruzh. No. 23,122-131.
- 8- Perelygin, LM. ; Orlova, EK. 1953. Driving and withdrawal resitance of nails. Trud. Inst. Les. 9(8-371)
- 9- Pozhidaeva, LF. 1970. The anatomical structure of *Hornbeam* wood. Khim. Drev. No. 5,(3-9).
- 10-WWW. Windsorplywood.com/northamerican*Hornbeam*. Html.

Variation in Mechanical properties of Hornbeam (*Carpinus betulus L.*) wood grown at different elevation
of Asalem Forests (Gilan), Iran

By
Golbabaei F. ,Hosseinzadeh A., , Nourbakhsh A.
Hosseinkhani H. and Fakhrian A.

Wood and Paper Science Research Division
Research Institute of Forests & Rangelands
P.O. Box, 13185-116, Tehran-Iran
Fax: 6026575
E- mail: Hosseinzadeh@rifr-ac.org

Abstract

In this study physical and mechanical properties of *Hornbeam (Carpinus betulus L.)* grown at three different elevations of Asalem Forests located in the north west of Gilan were investigated following the ASTM Standard.

Sample trees were selected from 3 different elevations , at different height of trees, at 4 different geographical directions of the stems and 2 different moisture contents.

The results of statistical analysis revealed that properties of *Hornbeam* wood from this region was influenced by elevations and to the lesser extent to geographical direction of wood specimens and tree heights .

Key words: Hornbeam, Physical and Mechanical properties