اثر ارتفاع از سطح دریا بر برخی ازخواص فیزیکی و مکانیکی گونه زربین (Cupressus Sempervirens) در جنگل کاری‌های منطقه نوشهر

رضا بخشی
فارغ التحصیل دوره دکتری گروه علوم صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم وتحقیقات

حبیب الله خادمی اسلام
استادیار گروه تخصصی علوم صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم وتحقیقات

داوود پارساپژوه
استاد گروه تخصصی علوم صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم وتحقیقات

چکیده

در این بررسی، سه پارسل با ارتفاع ۴۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متری از سطح دریا در منطقه نوشهر انتخاب گردید به طوری که از هر پارسل ۱۰ درخت و در مجموع ۳۰ درخت به‌طور کاملا تصادفی نشانه‌گذاری شد. ازهر درخت سه دیسک به ضخامت ۵ سانتی متر درارتفاع ۱/۳، ۳ و ۶ متری بریده و به کارگاه چوب بری منتقل گردید. خصوصیات فیزیکی و مکانیکی شامل جرم ویژه، خمش استاتیک (مدول الاستیسیته، مدول گسیختگی) فشار موازی الیاف (تنش لهیدگی ، مدول الاستیسیته طولی)، فشار عمود بر الیاف (تنش حد تناسب)، برش موازی الیاف (تنش حداکثر)، کشش عمود برالیاف (تنش حداکثر)، شکافخوری، سختی (سطح مماسی ، سطح شعاعی، سطح مقطع) و ضربه از خصوصیات مورد آزمون در این پژوهش می‌باشد که بر اساس استاندارد ASTM مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز واریانس نشان دهنده افزایش مقاومت چوب گونه زربین در ارتفاع ۱۰۰۰ متری است. ولی بعضی از خواص مکانیکی نظیر خمش استاتیک و فشار موازی الیاف با کاهش نسبی مواجه می‌گردد. بین سه رویشگاه در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در ارتفاع ۵۰۰ متری تمامی پارامترهای مکانیکی چوب در سطح ایده‌آلی قرار دارد ولی در ارتفاع ۴۰ متری ازسطح دریا به علت کاهش جرم ویژه، مقاومت چوب در برابر تمامی نیروها کاهش یافته و عملاً مصرف این چوب را برای کارهای مکانیکی محدود می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: زربین، ارتفاع از سطح دریا، خواص فیزیکی، خواص مکانیکی.

تاریخ دریافت مقاله ۱۳۸۲/۱۱/۲۵ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۱۳۸۴/۵/۶

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

جنگل به‌عنوان یکی از منابع مهم طبیعی از گذشته دور، عرصه زندگی و ضامن بقای حیات روی کره زمین بوده است. در زمان‌های مختلف، انسان با توجه به فرهنگ خود نسبت به جنگل دیدگاه‌های متفاوتی داشته است. زمانی از آن به منظور چرای دام یا تهیه غذا و پوشاک استفاده نموده و زمانی با استخراج چوب آن، مبادرت به ساخت مسکن کرده است. و در عصر حاضر، انسان به علت نیاز روزافزون به چوب در نتیجه پیشرفت فناوری و افزایش جمعیت، فشار بیشتری برجنگل‌ها وارد کرده تا جوابگوی نیاز خود باشد. بنابراین شناخت دقیق ساختمان و خواص چوب از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. زیرا در نتیجه این شناخت، کاربرد صحیح آن آشکار شده و حداکثر استفاده از آن به عمل می‌آید تا این ماده تجدید شونده که با هزینه زیاد تولید می‌شود به هدر نرفته و همچنین پوشش درختی عرصه‌های جنگلی حفظ گردد.

دقت در نحوه بهره برداری و کاربرد صحیح هرگونه در یک فرآورده و سازه، منجر به دوام و بقای مصنوعات حاصل خواهد شد. در این راستا بررسی مکانیکی هرگونه باعث کشف تازه‌های جدید وحصول اطمینان از عملکرد سازه‌های چوبی خواهد شد. همچنین امکان پیش بینی مقاومت‌های مجاز محصولات، صرفه جویی اقتصادی در ساخت آن‌ها را در پی خواهد داشت.

بنابراین به منظور کاربرد مفیدتر و مؤثرتر هرگونه برای مهندسان، طراحان، معماران و دیگر اقشار ذیربط بایستی خصوصیات کاربردی، خواص مهندسی و مکانیکی آن روشن شود. مطمئناً این شناخت، پشتوانه مصارف مناسب‌تر در ساخت سازه‌ها، مصنوعات و محصولات زیبای چوبی و صنایع مرتبط با آن خواهد شد.

بررسی برخی از خواص فیزیکی نظیرجرم ویژه نسبی در محور طولی درخت و در ارتفاعات مختلف باعث آشکار شدن زمینه‌های مختلف کاربرد هرگونه را فراهم می‌سازد تا با کاربرد صحیح آن، حداکثر استفاده ازچوب به عمل آمده و ضایعات حتی المقدور کاهش یافته و فراخور ویژگی‌های آن در صنایع سلولزی، صنایع مبلمان و غیره استفاده گردد.

یافته‌های تحقیقاتی نشان می‌دهد که اکثر خواص فیزیکی، مکانیکی و آناتومیکی گونه‌های درختی اعم از پهن برگان وسوزنی برگان تحت تاثیر عوامل رویشگاهی از جمله تغییرات شرایط ارتفاعی قرار داشته و چنانچه برای تعیین خواص یاد شده نمونه‌گیری در قسمت‌های مختلف تنه درخت انجام گیرد تغییر خواص فیزیکی، مکانیکی و آناتومیکی با اختلافات بیشتری آشکار خواهد شد[۶]. بخشی از تغییرات خواص چوب از شرایط رشد آن ناشی می شود که در برگیرنده فاکتورهای طبیعی است نظیر خاک وضعیت اقلیمی مواد غذائی و غیره [۱].

در این رابطه می‌توان به پژوهش‌های صورت گرفته توسط زوبل (۱۹۸۱)، که تولید چوب را بدون توجه به سازگاری محیطی آن امری بیهوده می‌دانست [۸] وپارساپژوه(۱۳۷۸)، که عنوان نمود اکثرتفاوت‌های خواص فیزیکی و آناتومیکی چوب‌ها تحت تاثیر تغییرات خواص درختان در دو محور طولی و شعائی و همچنین شرایط متفاوت رویشگاهی قرار دارد، اشاره نمود [۲].

گونه مورد مطالعه دراین پژوهش گونه زربین می‌باشد که دررده بندی گیاهی، جزء بازدانگان Gymnospermopsides و از ردیف Cupressalesو خانواده Cupressaceae و زیر خانواده Cupressoidae می‌باشد[۳].

پراکنش این گونه در جهان بسیار وسیع اما گسسته و سطح هریک بسیار اندک است. گونه‌ای‌است مدیترانه‌ای که در قسمت شمالی و جنوبی ایران، آسیای صغیر، آناتولی ترکیه و عراق و فلسطین اشغالی رویشگاه طبیعی آن دیده می‌شود [۴].

منشأ اصلی آن را برخی از مؤلفان ایران و افغانستان می‌دانند. خودرو بودن آن در سرزمین‌های واقع در شرق مدیترانه قطعیت داشته و برخی نیز وجود آن را به طور خودرو در ایتالیا محرز می‌دانند. هم اکنون گونه مذکور تا شمال هندوستان تا چین به صورت مصنوعی با اهداف مختلف کاشته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

پراکنش جغرافیای زربین در ایران برروی رشته کوه‌های مارن آهکی در قسمت شمالی ایران در ارتفاعی بین ۳۰۰ تا ۱۱۰۰ متر از سطح دریا با شرایط خاص اکولوژیک که مختص جوامع مدیترانه است، گسترش یافته و انتشار آن در مناطق رودبارگیلان، دره اشکور رحیم آباد، حسن آباد چالوس، زرین گل گرگان، رامیان گرگان به صورت گسسته و در بعضی رویشگاه‌ها به صورت جامعه یکدست زربینستان دیده می‌شود[۴].

روش پژوهش

به منظور انجام مطالعات مکانیکی در رویشگاه‌های مختلف، سه منطقه با شرایط اکولوژیکی نسبتا یکسان که در ارتفاعات ۴۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ متری قرار دارد به شرح ذیل انتخاب گردید:

۱- جنگل سری نی رنگ، پارسل ۱۰۲ قدیم ارتفاع ۴۰ +
۲- جنگل لـله جار، سری ۲ پارسل ۶ ارتفاع ۵۰۰+
۳- جنگل سنار، سری ۲ پارسل ۱۲ ارتفاع ۱۰۰۰ +

در هر پارسل ۱۰ اصله درخت و مجموعاً ۳۰ درخت به طور کاملاً تصادفی انتخاب و قطع گردید. پس از آن با انجام عملیات تجدید حجم و استحصال، تنه درختان به صورت سه بینه برای هر درخت به کارگاه چوب‌بری منتقل و به صورت تیرهای چوبی به طول ۵×۵×۲۵ سانتیمتر از جهت شمالی بینه، تبدیل گردید. سپس در آزمایشگاه مکانیک، ابعاد چوب آلات مورد نظر برای هر آزمایش برش زده شد. از هر پارسل ۶۰ نمونه (۲۰ نمونه از ارتفاع ۱/۳۰ متر مربوط به بینه ۱، ۲۰ نمونه از ارتفاع ۳ مترمربوط به بینه ۲ و ۲۰ نمونه در ارتفاع ۶ متری نسبت به سطح زمین مربوط به بینه ۳) و در مجموع ۱۸۰ نمونه از سه ارتفاع جغرافیایی برای هر آزمایش مورد بررسی قرار گرفت.

پارسل‌های مورد مطالعه با توجه به شرایط اکولوژیکی یکسان، میزان شیب پارسل، جهت شیب، جهت تابش نور خورشید، ارتفاع از سطح دریا، سن توده جنگل کاری شده، نوع خاک، وضعیت توپوگرافی و وضعیت چوب دهی درختان منطقه انتخاب گردید.

فاکتورهای مورد مطالعه در هر قطعه (پارسل) عبارتند از:

عوامل زمین شناسی، ارتفاع از سطح دریا، شیب جهت جغرافیایی، قطر برابر سینه، ارتفاع کل، تعداد پایه در هکتار، وضعیت تاج درخت، فواصل درختان از همدیگر، سن توده (درختان قطع شده)، مارپیچ تاری، خاکشناسی و میزان رویش دوایر سالیانه در ۱۰ سال گذشته (نرخ رویش).

چوب آلات در کارگاه چوب بری دانشکده منابع طبیعی کلارآباد تبدیل شده و در ابتدا تمامی آن‌ها توسط دستگاه کف رنده یک پشت و یک رو رنده گردید تا درهنگام برش توسط اره نواری مشکلی پیش نیاید.

چوب آلات سپس توسط اره نواری به قطعات ۵cm ×۵×۲۰۰ و ۲/۵×۲/۵×۲۰۰cm تبدیل و روی هر نمونه، شماره پارسل، شماره درخت، شماره بینه و جهت جغرافیایی ثبت شد. تا در اثر افزایش نمونه‌ها اشتباهی انجام نگیرد. سپس تمامی نمونه‌ها به کارگاه مکانیک مجهز به یک اره نواری با قطر فلکه ۶۰ سانتیمتری منتقل گردید. نمونه‌ها به ابعاد آزمایشی (۵×۵×۱۵، ۲/۵×۲/۵×۴۱، ۲/۵×۲/۵×۱۰، ۵×۵×۹/۶، ۵×۵×۶/۳ سانتیمتر) بر اساس استاندارد ASTM تبدیل شد. سپس نمونه‌های تهیه شده درهوای آزاد به مدت یک ماه دسته بندی شد تا با هوای محیط (۱۲٪) به تعادل رطوبتی برسد. تمامی آزمایش‌ها درحالت رطوبت تعادل با محیط انجام شد.

به منظور ایجاد امکان مقایسه نتایج حاصله در پارسل‌های مختلف رویشگاهی و معین بودن مراحل و اصول اجرایی کار از آئین نامه شماره D۱۴۳-۸۲ استاندارد ASTM استفاده گردیده است. تمامی مراحل اجرای طرح از انتخاب نمونه، تهیه شناسنامه برای نمونه‌های سالم، روش آزمون، ثبت نتایج، پالایش مشاهدات وغیره بر اساس آئین‌نامه‌های استاندارد انجام شد.

دراین پژوهش عمدتا جرم ویژه، خمش استاتیک، فشار موازی الیاف، فشار عمود بر الیاف، برش موازی الیاف، کشش عمود بر الیاف، شکافخوری، سختی و ضربه مورد ارزیابی و بررسی قرارگرفت. به‌منظورتعیین مقاومت های

Archive of SID

www.SID.ir

مکانیکی از ماشین تعیین کننده مقاومت‌های مکانیکی مدل ۱۱۸۶ Instron استفاده شده وبرای انجام آزمون‌های ضربه، امکانات دانشگاه منابع طبیعی گرگان مورد استفاده قرار گرفته است.
نتایج حاصل ازانجام آزمایش‌ها، از طریق آزمون‌های آماری مناسب بررسی و تحلیل شد.

جدول ۱- مقادیر میانگین حاصل از صفات اندازه گیری شده

			ارتفاع از سطح دریا			
			۱۰۰۰m	۵۰۰m	۴۰m	میانگین
جرم ویژه g/cm3		بینه اول	۰,۶۲۱	۰,۵۸۸	۰,۴۶۳	۰,۵۶۹
		بینه دوم	۰,۵۹۶	۰,۵۶۲	۰,۴۴۶	۰,۵۴۰
		بینه سوم	۰,۵۹۲	۰,۵۵۹	۰,۴۵۸	۰,۵۱۵
		میانگین	۰,۶۰۸	۰,۵۶۹	۰,۴۵۶	۰,۵۴۴
خمش استاتیک Kg/cm^2	مدول الاستیسیته	بینه اول	۴۳۳۷۵	۶۴۸۷۵	۴۰۲۶۸	۴۷۳۵۰
		بینه دوم	۵۰۱۳۱	۵۹۳۶۵	۵۳۳۶۵	۵۵۸۰۹
		بینه سوم	-	۶۲۰۲۹	۴۵۵۶۵	۵۰۹۴۱
		میانگین	۴۵۲۰۵	۶۱۳۹۵	۴۵۸۰۱	۵۱۱۳۹
	مدول گسیختگی	بینه اول	۵۳۳	۷۱۶	۵۴۶	۵۷۵
		بینه دوم	۵۶۴	۶۸۱	۵۸۷	۶۳۲
		بینه سوم	-	۶۰۹	۵۵۵	۵۷۲
		میانگین	۵۴۱	۶۷۰	۵۵۹	۵۹۳
فشار موازی الیاف Kg/cm^2	تنش حداکثر	بینه اول	۴۷۶	۵۰۰	۳۵۶	۴۵۷
		بینه دوم	۴۴۴	۵۰۵	۳۴۶	۴۶۳
		بینه سوم	-	۴۸۹	۳۳۸	۳۸۴
		میانگین	۴۶۸	۴۹۹	۳۴۳	۴۳۶
	مدول الاستیسیته طولی	بینه اول	۲۴۲۴۶	۲۶۴۵۵	۱۶۳۷۸	۲۳۱۳۰
		بینه دوم	۲۶۰۱۴	۲۶۹۷۴	۱۸۱۹۸	۲۵۳۵۹
		بینه سوم	-	۲۷۰۸۲	۱۷۶۴۶	۲۰۵۶۳
		میانگین	۲۴۷۲۵	۲۶۸۸۴	۱۷۴۲۴	۲۳۰۰۱
فشارعمودبرالیاف Kg/cm^2	تنش حدتناسب	بینه اول	۱۶۶	۱۴۳	۱۱۴	۱۴۳
		بینه دوم	۱۶۳	۱۲۸	۱۰۹	۱۳۴
		بینه سوم	۱۶۴	۱۲۲	۱۰۶	۱۲۰
		میانگین	۱۶۵	۱۳۲	۱۱۰	۱۳۴

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱

شکافخوري Kg/cm^2	بینه اول	۴۸	۳۳	۳۰	۳۷
	بینه دوم	۴۲	۳۱	۲۵	۳۱
	بینه سوم	۴۵	۳۵	۳۱	۳۵
	میانگین	۴۵	۳۳	۲۸	۳۴

سختی Kg/cm^2	سطح مماسی	بینه اول	۵۸۶	٤٦٤	۳۱٤	٤٦٤
		بینه دوم	۵۲۳	٤۸۲	۲۸۸	٤۳۰
		بینه سوم	۵۸۱	٤٦٦	۲۸۳	۳۹٤
		میانگین	۵۵٦	٤۷۱	۲۹٤	٤۳٤
	سطح شعاعی	بینه اول	۵٦۱	٤٦۰	۳۲۲	٤۵٦
		بینه دوم	٤۸۹	٤۱٤	۲۸۲	۳۹٤
		بینه سوم	٤۸۱	٤۱۷	۲۸۳	۳٦۰
		میانگین	۵۲۰	٤۳۳	۲۹٤	٤۰۹
	سطح مقطع	بینه اول	۷۷۱	٦۵۰	۵۳۰	٦۵۸
		بینه دوم	۷۲٦	٦۲۲	٤۷۹	٦۰۹
		بینه سوم	٦۹٤	٦٦۸	٤۸۱	۵۸۳
		میانگین	۷٤۳	٦٤۵	٤۹۵	٦۲۱

ضربه پذیری	سطح مماسی	بینه اول	۱۷,۲	۱۹,۷	۱۲,۰	۱٦,۳
		بینه دوم	۱۸,۱	۲۰,٦	۱۱,۲	۱٦,٦
		بینه سوم	۱۵,۷	۱۹,٤	۱۰,۰	۱۵,۰
		میانگین	۱۷,۰	۱۹,۹	۱۱,۱	۱٦,۰
	سطح شعاعی	بینه اول	۱۲,۰	۱۷,۹	۹,۹	۱۳,۳
		بینه دوم	۱۳,٤	۱۸,۸	۹,٦	۱۳,۹
		بینه سوم	۱۱,۵	٤۵,۵	۸,۸	۱۱,٦
		میانگین	۱۲,۳	۱۷,۱	۹,٤	۱۲,۹

Archive of SID

www.SID.ir

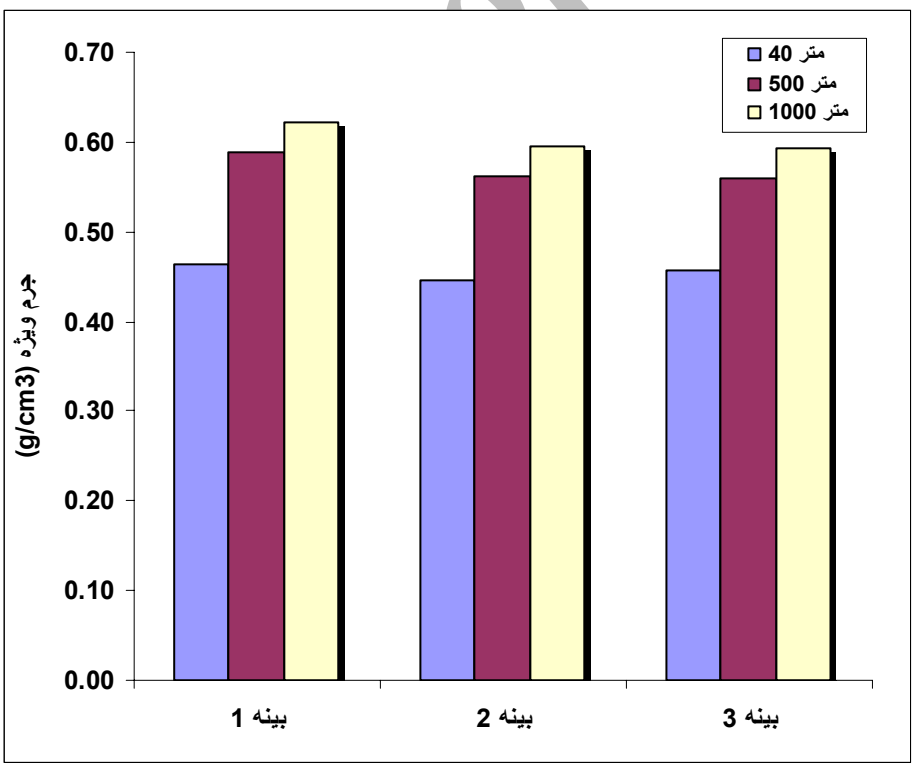
نتایج و بحث

میانگین مشاهدات مربوط به کلیه اندازه‌گیری‌ها در سه ارتفاع رویشگاهی مختلف و در سطح سه بینه شامل جرم ویژه نسبی، خمش استاتیک (مدول الاستیسیته-MOE، مدول گسیختگی MOR)، تنش فشار موازی الیاف (تنش حداکثر، مدول الاستیسیته طولی- E_L)، فشارعمودبرالیاف (تنش حدتناسب، تنش حداکثر)، شکافخوری، سختی (سطح مماسی، شعاعی و عرضی)، مقاومت به ضربه (سطح مماسی، ضربه پذیری سطح شعاعی) در جدول ۱ آورده شده است.

۱- جرم ویژه

مشاهدات مربوط به اندازه‌گیری جرم ویژه نسبی در ۱۲٪ رطوبت در جدول ۱ و نمودار ۱ آمده است. در ارتفاع ۱۰۰۰ متری میا نگین جرم ویژه بینه‌ها حدود $0,61 g/cm^3$ می‌باشد. به علت شرایط سخت رویشگاهی میزان رویش چوب بهاره کاهش یافته ومیزان رویش چوب پاییزه به مقدار کمی افزایش می‌یابد. این امر باعث افزایش درصد بافت چوب شده و جرم ویژه زیاد می‌شود[۲].

با کاهش ارتفاع از سطح دریا شرایط رویشی بهتر شده ومیزان چوب بهاره افزایش می‌یابد، بنابراین مقدار میانگین جرم ویژه در ارتفاع ۴۰ متری از سطح دریا حدود ۲۵٪ نسبت به ارتفاع ۱۰۰۰ متری کاهش مییابد که در نمودار ۱ نیز مشخص می‌باشد. بینه اول به علت وجود چوبهای فشاری وافزایش فشردگی الیاف، دارای جرم ویژه بیشتری نسبت به دو بینه دیگر می‌باشد. مطالعه و تغییرات بررسی صفت یاد شده در سطح پارسل‌ها ودربین بینه‌ها با احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.



نمودار۱ - مقایسه جرم ویژه بینه‌ها در سه ارتفاع رویشگاهی تحت مطالعه

www.SID.ir

۲- خمش استاتیک

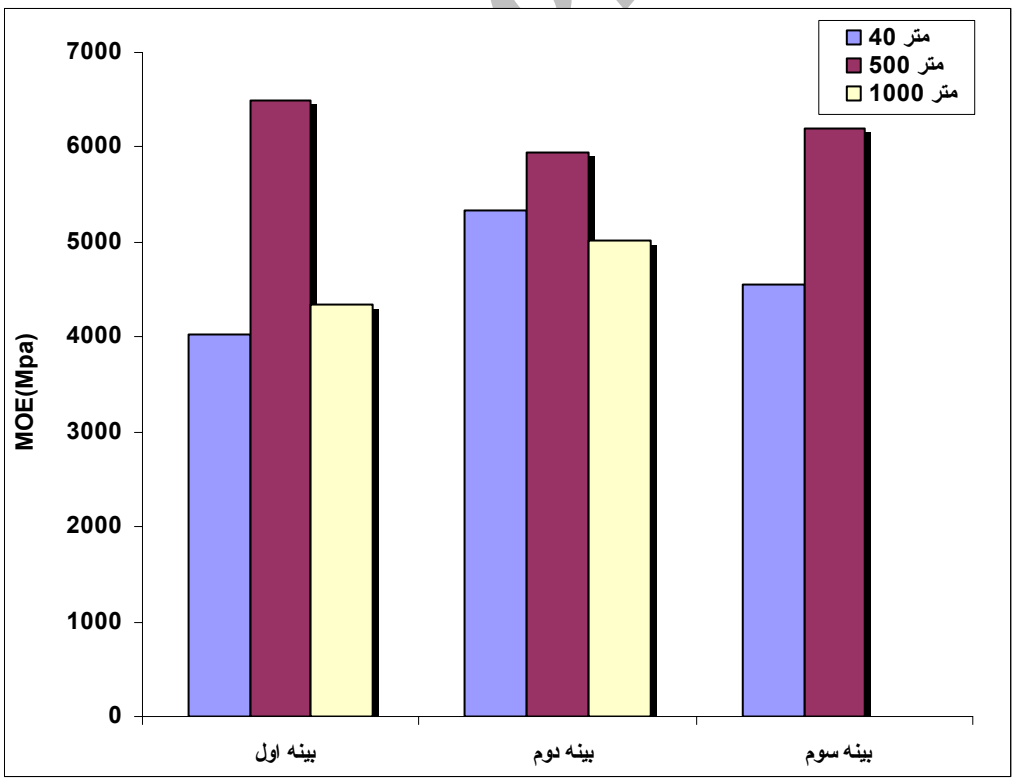
۲-۱- مدول الاستیسیته (MOE)

مدول الاستیسیته یکی از خواص مهم مورد بررسی در این آزمون می‌باشد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های مدول الاستیسیته در سطح سه پارسل و ارتفاعات مختلف از سطح دریا در جدول ۱ و شکل ۲ آمده است. مقدار متوسط مدول الاستیسیته ظاهری گونه زربین در منطقه مورد مطالعه حدود ۵۱۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع اندازه‌گیری شد.

با افزایش ارتفاع از سطح دریا، جرم ویژه چوب زربین افزایش یافته و این عامل منجربه افزایش مقاومت‌های مکانیکی می‌گردد. ولی در ارتفاع ۱۰۰۰ متری به علت افزایش گره‌ها و مارپیچ تاری در واحد طول، میزان مدول الاستیسیته کاهش یافته و به مقدار ۴۲۲۱ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع رسیده است. در ارتفاع ۵۰۰ متری به علت قرار گرفتن زربین درررویشگاه اصلی، شرایط رویش مناسب بوده و کیفیت چوب ایده آل می‌باشد[۲]. بنابراین مدول الاستیسیته زربین در بالاترین میزان و به مقدار ۶۱۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع رسیده است. در ارتفاع ۴۰ متری به علت کاهش جرم ویژه و افزایش تخلخل چوب مدول الاستیسیته کاهش می‌یابد.

با توجه به اندازه گیری‌های به عمل آمده در این تحقیق در ارتفاع ۴۰ و ۱۰۰۰ متری، در بینه اول به علت وجود تنش‌های درونی ناشی ازافزایش دوایر سالیانه وجود چوب‌های فشاری در سطح گسترده تری می باشد و در نتیجه میزان مدول الاستیسیته نسبت به بینه دوم کاهش میابد.

میزان مدول الاستیسیته در سطح پارسل‌ها و بین بینه‌ها با احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.



نمودار۲- میانگین مدول الاستیسیته نمونه‌ها در سطح سه پارسل و سه بینه

www.SID.ir

۲-۲- مدول گسیختگی (MOR)

همانگونه که در جدول ۱ آمده است، حداقل مقداراندازه‌گیری شده مدول گسیختگی گونه زربین درارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا معادل ۵۴۱ کیلوگرم بر سانتیمترمربع می‌باشد که می‌توان کاهش ویژگی یاد شده درارتفاع مورد نظر را به علت وجود الیاف مجعد و فشرده، وجود گره‌های فراوان، انحراف زاویه الیاف در اطراف گره ها و افزایش مارپیچ تاری نسبت داد.

درارتفاع ۵۰۰ متری به علت رویشگاه مناسب رویشگاهی، گونه زربین در شرایط بهتری رویش یافته است به‌طوری‌که فواصل گره‌ها افزایش و میزان مارپیچ تاری وتنش‌های درونی کاهش می‌یابد. بنابراین مدول گسیختگی نسبت به دو پارسل دیگر مقدار بیشتری داشته و به ۶۷۰ کیلوگرم بر سانتیمترمربع رسیده است.

درارتفاع ۴۰ متری به علت رویش سریع درختان جرم ویژه کاهش یافته و میزان مدول گسیختگی ۵۵۹ کیلوگرم بر سانتیمترمربع می‌باشد[۶].

مدول گسیختگی در ارتفاع ۵۰۰ متری نسبت به دو پارسل دیگر در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی دار است. ولی مابین بینه‌های مختلف در این ارتفاع اختلاف معنی‌داری در مدول گسیختگی دیده نمی‌شود.

۳- فشار موازی الیاف

۳-۱- تنش حداکثر (تنش لهیدگی)

اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری مربوط به صفت مورد اشاره در جدول ۱ آمده است. درارتفاع ۱۰۰۰ متری میانگین تنش حداکثر ۴۶/۸ کیلوگرم بر سانتیمترمربع می‌باشد که به علت وجود الیاف مجعد گره‌های ریز فراوان و انحراف الیاف چوبی در اطراف گره‌ها مقدار آن نسبت به ارتفاع ۵۰۰ متری کاهش یافته است. ولی در ارتفاع ۵۰۰ متری به علت جرم ویژه مناسب و راست تاری، الیاف تنش حداکثر بیشتری تحمل می‌نماید. همچنین در ارتفاع ۴۰ متری، به علت جرم ویژه کمتر تنش حداکثر به شدت کم شده و نسبت به نمونه‌های ارتفاع ۵۰۰ متری از سطح دریا حدود ۴۵٪ کاهش نشان می‌دهد. در ارتفاعات بالا، بینه اول به علت افزایش چوب فشاری، گسترش تنش‌های درونی و وجود الیاف مجعد، تنش حداکثر کمتری را نسبت به بینه دوم تحمل می‌کند. تنش حداکثر در سطح احتمال ۱٪ بین پارسل‌ها و بین بینه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

۳-۲- مدول الاستیسیته طولی (E_L)

میانگین مشاهدات حاصل از اندازه‌گیری مدول الاستیسیته طولی در جدول ۱ آمده است. در ارتفاع ۱۰۰۰ متری به علت افزایش مارپیچ تاری، وجود الیاف مجعد و گره‌های ریز فراوان میزان مدول لاستیسیته طولی کاهش می‌یابد. در ارتفاع ۵۰۰ متری کیفیت چوب در اثر افزایش راست تاری و کاهش تنش‌های درونی در وضعیت بهتری قرار دارد به‌طوری‌که نسبت به نمونه‌های ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا حدود ۹٪ افزایش نشان می‌دهد.

در ارتفاع ۴۰ متری نیز به علت افزایش رویش سالیانه، بافت چوبی نرم و تحمل آن در برابر نیروها کمتر می‌باشد. بنا براین مدول الاستیسیته طولی به شدت کاهش می‌یابد. ضمن اینکه بینه اول به علت وجود چوب های فشاری و افزایش تنش‌های درونی نسبت به بینه دوم دارای مدول الاستیسیته طولی کمتری است.

مقدار مدول الاستیسیته طولی در سطح احتمال ۱٪ در بین پارسل‌ها و بین بینه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

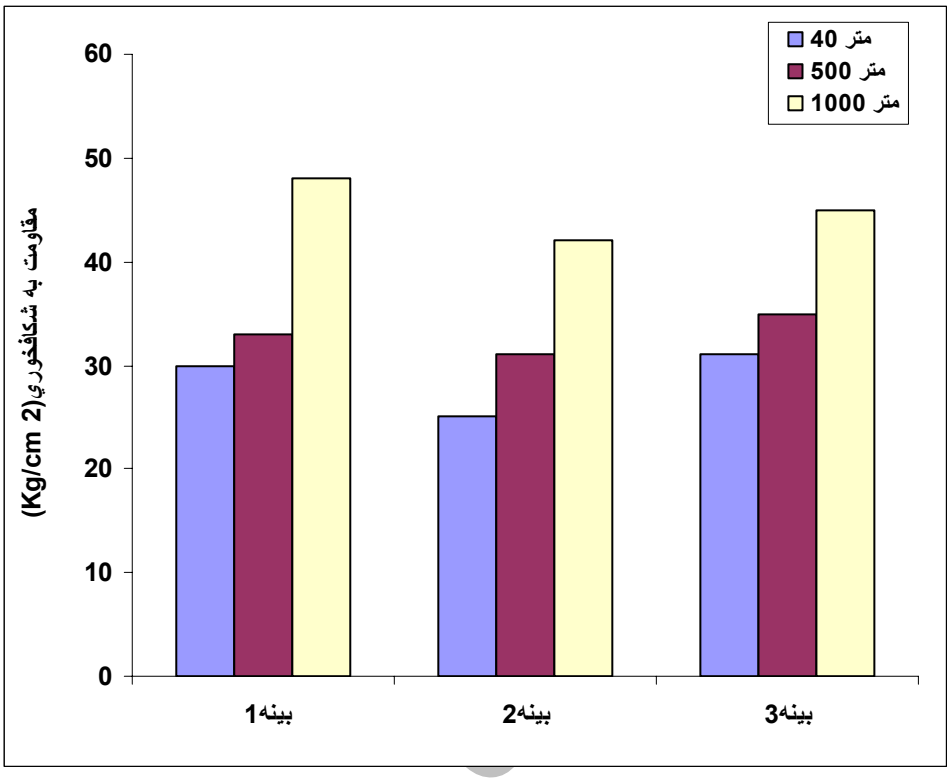
۴- شکافخوری

مقاومت به شکافخوری

با مراجعه به جدول ۱ و نمودار ۳، مقدار متوسط مقاومت به شکافخوری نمونه‌های تحت بررسی را مشاهده می‌کنیم همان‌گونه که در جدول آمده است مقدار میانگین صفت مورد اشاره در ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا در بالاترین

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار۳- میانگین مقاومت به شکافخوری نمونه‌ها در سطح سه پارسل و سه بینه

مقدار و ۴۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع می‌باشد که علت آن را می‌توان به افزایش جرم ویژه و فشردگی الیاف چوبی نسبت داد.

در ارتفاع رویشگاهی ۵۰۰ و ۴۰ متری از سطح دریا به ترتیب با مقدار میانگین ۳۳ و ۲۸ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع در این ویژگی به علت کاهش جرم ویژه روبرو هستیم.

ضمن اینکه در بینه اول به علت افزایش جرم ویژه، فشردگی و چسبندگی الیاف چوبی میزان مقاومت شکافخوری نسبت به دو بینه دیگر افزایش یافته است.

مقاومت به شکافخوری در سطح پارسل‌ها با احتمال ۱٪ و در سطح بینه‌ها با احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

۵- سختی

۵-۱- سختی سطح مماسی - شعاعی

نتایج آزمون‌های مربوط به سختی در جدول ۱ آمده است. به علت افزایش جرم ویژه، کاهش قطر دوایر رویش، فشردگی الیاف و افزایش محدود چوب پایان، سختی چوب در ارتفاع ۱۰۰۰ متری افزایش می‌یابد.

دراثر افزایش ارتفاع درخت، میزان جرم ویژه و سختی چوب کاهش می‌یابد[۲].

سختی سطح مماسی تقریباً برابر سختی سطح شعاعی و به ترتیب برابر ۴/۳ و ۴/۱ کیلو نیوتن می باشد. در ارتفاعات پایین‌تر به علت کاهش جرم ویژه سختی سطح شعاعی کاهش می‌یابد.

سختی سطح مماسی در سطح احتمال ۱٪ بین پارسل‌ها و با احتمال ۵٪ بین بینه‌ها دارای اختلاف معنی دار می‌باشد.

با احتمال ۱٪ بین پارسل‌ها ودر سطح بینه‌ها اختلاف معنی‌دار است.

Archive of SID

www.SID.ir

۵-۲- سختی سطح مقطع

با مراجعه به جدول ۱ ملاحظه می‌گردد که مقدار متوسط سختی سطح مقطع در ارتفاع ۱۰۰۰ متری به علت افزایش چوب پایان نسبت به چوب آغاز و فشردگی الیاف چوبی، سختی چوب نسبت به ارتفاع ۵۰۰ و ۴۰ متری افزایش یافته است.

سختی سطح مقطع چوب نسبت به سطح شعاعی و مماسی بیشتر است.

سختی سطح مقطع درسطح احتمال ۱٪ بین پارسل‌ها و بینه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

۶- مقاومت به ضربه

۶-۱- ضربه پذیری سطح مماسی

داده‌های حاصل از جدول ۱، مقدار متوسط مقاومت به ضربه در ارتفاع ۱۰۰۰ متری را ۱/۷ کیلوگرم متر نشان می‌دهد. به علت گسترش مارپیچ تاری ، افزایش چوب‌های فشاری، الیاف مجعد، وجود گره‌های مرده و زنده فراوان، میزان ضربه پذیری سطح مماسی (کار استاندارد) کاهش می‌یابد[۲].

در ارتفاع ۵۰۰ متری به علت قرار گرفتن زربین در رویشگاه اصلی خود عملاً رویش و میزان گره‌ها کم شده در نتیجه ضربه پذیری گونه نسبت به ارتفاع ۱۰۰۰ متری تقریبا معادل ۱۷٪ بهبود یافته است.

مقاومت به ضربه در ارتفاع ۴۰ متری به علت سرعت رشد نسبتا بالای این گونه کاهش یافته و معادل ۱/۱ کیلوگرم متر رسیده است.

درارتفاع ۱۰۰۰ متری، در بینه اول به علت تنش‌های درونی و گسترش چوب‌های فشاری به همراه الیاف مجعد و گره‌های فراوان میزان ضربه پذیری (کاراستاندارد) کمتر از بینه دوم است.

ضمن اینکه مقاومت به ضربه در سطح مماسی را می‌توان به دلیل کاهش تعداد پونکتواسیون و در نتیجه افزایش مقدار ماده چوبی بیشتر از سطح شعاعی نسبت داد.

در سطح مماسی با احتمال ۱٪ بین سه پارسل اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۶-۲- ضربه پذیری سطح شعاعی

نتایج حاصل از این اندازه‌گیری در جدول ۱ آمده است. به طوری‌که ملاحظه می‌گردد در ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا به علت وجود گره‌های فراوان، الیاف مجعد وافزایش مارپیچ تاری، مقاومت به ضربه این گونه در جهت شعاعی به شدت کاهش یافته و به مقدار ۱/۳۲ کیلوگرم متر رسیده است.

در ارتفاع ۵۰۰ متری به علت رویشگاه‌های اصلی زربین، کیفیت چوب این گونه افزایش یافته به طوری که حدود ۲۸٪ افزایش نسبت به ارتفاع ۱۰۰۰ متری ملاحظه میشود.

در ارتفاع ۴۰ متری از سطح دریا به علت کاهش جرم ویژه، ضربه پذیری نیز کاهش می‌یابد.

همانطور که در جدول ملاحظه میشود با افزایش ارتفاع درخت مقاومت به ضربه نمونه‌ها کاهش می‌یابد به صورتی که در ارتفاع ۱۰۰۰ متری بینه اول دارای مقاومت به ضربه کمتری نسبت به بینه دوم می‌باشد.

نتیجه‌گیری

همانطور که قبلا نیز اشاره شد و در پژوهش‌های انجام گرفته توسط محققان نیز به آن پرداخته شده است خواص فیزیکی، مکانیکی و آناتومیکی کلیه گونه‌های درختی عمدتا متاثر از شرایط رویشگاهی می‌باشد[۱]. در پژوهش حاضر در مورد گونه زربین آنچه به اثبات رسیده است در ارتفاع ۵۰۰ متری از سطح دریا که رویشگاه اصلی گونه زربین می‌باشد بهترین شرایط برای رویش این گونه و افزایش مقاومت‌های چوب می‌باشد، بنابراین خواص مکانیکی چوب در بهترین وضعیت است.

Archive of SID

www.SID.ir

در ارتفاع ۴۰ متری از سطح دریا به علت رویش سریع درخت، چوب بهاره افزایش یافته و جرم ویژه چوب کاهش می‌یابد، بنابراین بسیاری از مقاومت‌های چوب کاهش می‌یابد[۷].

نظر به پژوهش انجام شده، امکان ارزیابی کاربرد چوب در سازه‌های چوبی با توجه به نوع مصرف مشخص و معین می‌گردد. به‌عنوان مثال چوب آلات مورد مصرف در تیرهای سقف حتی الامکان باید از ارتفاع ۵۰۰ متری انتخاب شود تا مقاومت آن نسبت به خمش استاتیک حداکثر باشد. همچنین چوب‌های مقاوم به سایش را می‌توان از ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا انتخاب نمود. در خصوص چوب‌های کف کامیون که تحت فشار عمود برالیاف قراردارد، بهتراست از گونه‌هایی با جرم ویژه بالا و بدون گره از گونه زربین انتخاب گردد.

لازم است سازمان‌های دست اندر توسعه گونه زربین، برنامه‌های خود را با توجه به نتایج این بررسی و کاربردهای گونه زربین تنظیم نمایند.

منابع و مآخذ:

۱- ابراهیمی، قنبر.۱۳۶۸. مکانیک چوب و فراورده‌های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران

۲- پارسا پژوه، داود. ۱۳۶۷. تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران

۳- پارسا پژوه، داود. شواین گروبر.۱۳۶۶. اطلس چوب‌های شمال ایران، انتشارات دانشگاه تهران

۴- رضایی، اسکندر. ۱۳۷۵. بررسی و مطالعه رویشگاه‌های زربین حسن آباد دانشکده منابع طبیعی گرگان

5- Franklin, G. L. 1938. The preparation of woody tissues for microscopic examination. For. Prod. Res. Lab. Lft. 40 (1951).

6- J.C.F walker, 1993. Primary wood processing (principles and practice).

7- Radial variation growth rate in the length of the axial elements of sessile oak wood, 1991. IAWA, BULTIN n.s. vol. 12(3)

8- Zobel, B. J van Buijtnen, 1989. Wood variation its causes and control.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of sea level variation on wood physical and mechanical properties of *Cupressus Sempervirens* in Noushahr region

R, Bakhshi
Graduate Student of Wood & Paper Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University

H, Khademi-Eslam
Assistant Prof., Wood & Paper Science Dept., Science and Research Branch, Islamic Azad University

D, Parsapajouh
Professor of Wood & Paper Science Dept., Science and Research Branch, Islamic Azad University

Archive of SID

Abstract

In this study, three geographical sites in north of Iran with the elevations of 40, 500 and 1000m were selected. In each site 10 trees, totally 30 trees were randomly marked and felled. From each tree, three 5 cm thick discs at the heights of 1.30, 3.00 and 6.00m were cut and the tree trunk was converted into three logs and was carried to the sawmill. Physical and mechanical properties including specific gravity; static bending (MOE and MOR), compression parallel to grain, compression perpendicular to grain, shear parallel to grain, tension perpendicular to grain (maximum stress), cleavage resistance, hardness (tangential, radial and cross section), impact resistance, were performed according to ASTM standards. Physical and mechanical tests results indicated that at the elevation of 1000m all mechanical properties except that static bending and compression parallel to grain increase with the increased in density, while at the elevation of 40m they all dealing. The differences between the three sites were significant at 1% significant level. At 500m altitude all of the wood mechanical parameters were good but at in 40m due to the reduction of specific gravity, strength of wood decreased and application of wood was limited.

Keywords: Cupressus Sempervirens, sea level variation, physical properties, mechanical properties.

www.SID.ir