



بررسی اثر ارتفاع بر روی ضرایب بیومتری و جرم ویژه خشک چوب درخت راش ایرانی از جنگل‌های سیاهکل

امیر هومن حمصی

دانشیار گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی (تهران)

روزبه سودمند

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی (تهران)

علی ورشوئی

استادیار گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ واحد چالوس دانشگاه آزاد اسلامی

بهزاد بازبار

مربی گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی (تهران)

چکیده

در این تحقیق، اثر ارتفاع بر ضرایب بیومتری و جرم ویژه خشک چوب راش به منظور تسهیل در پیش‌بینی کاربردهای آن، مطالعه گردید. بدین منظور، سه رویشگاه در یک ناحیه جغرافیایی (جنگل‌های حوزه ۲۵ شن رود) با سه ارتفاع متفاوت از سطح دریا (۷۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ متری) انتخاب شدند و خصوصیات هر منطقه از لحاظ مشخصات خاک، جهت جغرافیایی، درصد شیب و شرایط اقلیمی تعیین گردید. در هر ارتفاع، ۱۰ اصله درخت انتخاب و از هر کدام یک نمونه (مجموعاً ۱۰ عدد نمونه) توسط مته سن سنج در ارتفاع برابر سینه تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس خواص بیومتری آن شامل طول، قطر، قطر حفره و ضخامت دو دیواره الیاف، جرم ویژه خشک و همچنین ضریب درهم رفتگی، انعطاف پذیری و رانکل نیز بررسی گردید. نتایج بررسی‌ها حاکی از آن بود که طول الیاف و جرم ویژه خشک با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش منظمی داشته، در حالی که قطر و قطر حفره الیاف با افزایش ارتفاع از سطح دریا بطور نامنظم کاهش یافته است. قطر حفره در ارتفاع ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ متری تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. ضخامت دیواره با افزایش ارتفاع از سطح دریا به طور منظم افزایش یافته و همچنین در ارتفاع ۷۰۰ و ۱۰۰۰ متری، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. ضرایب درهم رفتگی و انعطاف‌پذیری نیز با افزایش ارتفاع از سطح دریا بطور منظم کاهش یافته، اما ضریب رانکل با افزایش ارتفاع از سطح دریا، افزایش منظمی نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: طول الیاف، ضرایب بیومتری، جرم ویژه خشک، مته سن سنج، درخت راش

مقدمه

چوب از دیر زمان بعنوان یکی از مهمترین مواد اولیه برای رفع نیازمندی های بشر مطرح بوده است. در حال حاضر، کاهش سطح زیر پوشش جنگلها از یک سو، افزایش شدید جمعیت و نیاز بیشتر به چوب و مصنوعات چوبی و پیشرفت فن آوریها از سوی دیگر، لزوم بهره برداری بهینه از این منابع محدود را ایجاب می کند.

به منظور بهبود بهره وری از این منابع جنگلی لازم است تا با تعیین خصوصیات کیفی چوب تولیدی، کاربرد بهینه آن را تعیین نمود. از این رو نیاز به بررسی اثرات شرایط محیطی و رویشگاهی بر خواص کیفی چوب در راستای پیش بینی کاربرد های آن، بیش از پیش احساس می شود. راشتستانهای ایران بیشترین سطح جنگلهای شمال کشور را در ارتفاعات میان بند می پوشانند. چوب این گونه، به علت تنوع شرایط و عوامل منطقه ای می تواند دارای خواص متفاوتی باشد. بویژه اینکه توده های جنگلی راش در گستره وسیعی از ارتفاع از سطح دریا (۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متری) مستقر شده اند که این امر خود می تواند منشا تغییرات در خصوصیات کیفی آن گردد. لذا این مطالعه کوششی است در جهت تعیین اثرات برخی از مهمترین عوامل محیطی بر خواص بیومتری و جرم ویژه چوب راش که به عنوان مهمترین گونه تجاری و صنعتی ایران می باشد و با توجه به نیازمندیهای صنایع تبدیلی صورت گرفته است.

Xinying & Bass (۱۹۸۸) با مطالعه بر روی گونه *Syringa pblata* نشان دادند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا و میزان بارندگی، پهنای متوسط دواپر رویشی، طول و ضخامت فیبر- تراکئیدها و ارتفاع اشعه چوبی افزایش می یابد (۹). مطالعه Krombout & Roon (۱۹۷۸) بر روی گونه *Pinus patula* حاکی از آن بود که عوامل محیطی تاثیر کمی بر روی طول تراکئیدها دارند. در رویشگاههای گرم و کم ارتفاع، میزان وزن مخصوص بیشتر و الیاف مارپیچی شدیدتر می باشد (۱۰). در طی بررسی پارسا پژه (۱۳۵۴) بر روی گونه *Fagus Orientalis Lipsky* نشان داد که وزن مخصوص با افزایش ارتفاع از سطح دریا رابطه معکوس داشته و کاهش می یابد (۳).

بخشی (۱۳۸۳) با تحقیق بر روی گونه زرین نشان داد که با کاهش ارتفاع از سطح دریا، طول، قطر و قطر حفره تراکئید افزایش می یابد، اما ضخامت دو دیواره تراکئید با افزایش ارتفاع از سطح دریا، افزایش می یابد. با افزایش ارتفاع از سطح دریا، ضریب انعطاف پذیری کاهش و ضریب رانکل افزایش یافته، ولی ضریب درهم رفتگی در ارتفاع ۵۰۰ متری نسبت به ارتفاع ۴۰ و ۱۰۰۰ متری به شدت کاهش می یابد (۱).

بررسی های به عمل آمده توسط نجفی (۱۳۸۵) بر روی گونه راش ایرانی نشان داد که در منطقه اسالم با افزایش ارتفاع از سطح دریا، طول الیاف کاهش می یابد. قطر الیاف، قطر حفره و ضخامت دیواره در منطقه میان بند حداقل و در بالا بند، مقادیر حداکثر را نشان داده است (۷).

مواد و روشها

رویشگاه مورد مطالعه

جنگل های سری شن رود سیاهکل با مساحتی در حدود ۶۹۸۰ هکتار در ۱۸ کیلومتری جنوب شهرستان لاهیجان قرار داشته و حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریا در این رویشگاه بین ۶۰۰ تا ۱۸۵۰ متر می باشد. طول جغرافیایی بین ۴۵'، ۴۹' - ۳۰"، ۵۹'، ۴۹' و عرض جغرافیایی آن بین ۲۰"، ۰۱'، ۳۷' - ۴۸'، ۵۵'، ۳۶' تعیین شده است. پوشش گیاهی طبیعی جنگلهای سیاهکل از گونه هایی همانند راش، مرمرز، بلوط، توسکا بیلاقی، افراپلت و شیردار، ملج، ون، نمدار و درختچه هایی همچون ازگیل، ولیک، گوجه و خاس و غیره تشکیل شده است (۶).

انتخاب قطعات نمونه

در این بررسی سعی شد توده هایی مورد مطالعه قرار گیرند که در آن تاثیر عوامل ژنتیکی و عملیات پرورشی جنگل حذف و یا دارای حداقل ممکن باشد، یعنی توده هایی با سن تقریبی ۸۰ تا ۱۰۰ سال، دانه زاد و بدون انجام عملیات پرورشی جنگل بر روی آنها

انتخاب گردید. علاوه بر این به منظور مطالعه دقیق‌تر اثر ارتفاع از سطح دریا و به حداقل رساندن تنوع ژنتیکی، از شیب و محدوده جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری مشابه انتخاب گردید. به منظور بررسی اثر ارتفاع، سه رویشگاه با ارتفاعات مختلف ۷۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ متر از این منطقه انتخاب گردید. روش تعیین قطعات نمونه‌برداری در هر ارتفاع، از نوع نمونه‌برداری انتخابی بود^۴. در هر پلات به درختان چکش خورده در شیب‌های شمالی، شماره‌ای تعلق گرفت و بطور تصادفی ۱۰ اصله درخت از هر ارتفاع و مجموعاً تعداد ۳۰ اصله درخت انتخاب گردید و بوسیله مته سن سنج در ارتفاع برابر سینه (۱/۳۰) متری، از هر درخت یک نمونه استخراج و به منظور انجام آزمونهای تعیین جرم ویژه و خواص بیومتری به آزمایشگاه منتقل شد.

بررسی خواص آناتومیک

طول الیاف چوب، عامل تعیین کننده ای در کاربرد گونه‌ها برای ساخت کاغذ بوده و طبق مطالعات انجام شده چوبهای با جرم ویژه سنگین تر دارای الیاف بیشتری هستند. تعیین ابعاد الیاف نمونه‌های چوبی بر اساس روش فرانکلین انجام گرفت. نمونه‌های چوبی را در داخل لوله آزمایش قرار داده و کد مورد نظر نمونه روی لوله آزمایش برچسب زده شد. سپس محلول اسید استیک و آب اکسیژنه از قبل تهیه شده را توسط پیپت مدرج به اندازه دو برابر حجم نمونه چوبی روی نمونه‌ها ریخته شد. در مرحله بعدی لوله‌های آزمایش به مدت ۲۴ ساعت در یک اتو با حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد و پس از سفید شدن نمونه‌های چوبی داخل لوله آزمایش، با آب مقطر به دفعات ۵ تا ۶ بار شستشو داده شد تا اینکه بوی آب اکسیژنه و اسید استیک کاملاً از بین برود (۴). در هنگام اندازه‌گیری ابعاد الیاف، یک یا دو قطره از محلول رنگی سفرانین را در محلول آب مقطر و نمونه سفید شده ریخته و به آرامی تکان داده تا اینکه در هنگام جدا شدن الیاف از همدیگر، رنگ‌آمیزی بهتری انجام شود. چند دقیقه تامل کرده و سپس از محلول رنگی آماده شده توسط قطره چکان یک قطره محلول بر روی لام شیشه‌ای تمیز ریخته شد. سپس لامل را روی قطره محلول گذاشته و پس از خشک شدن، نمونه در زیر میکروسکوپ قرار داده شد. در این مرحله فرآیند تثبیت تکمیل گردید و از هر نمونه چوبی، تعداد ۳۰ عدد فیبر بطور تصادفی اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب با احتساب تعداد ۱۰ نمونه استخراج شده از هر درخت، در مجموع برای تعیین خواص بیومتری، تعداد ۳۰۰ عدد فیبر در هر ارتفاع رویشی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

آزمون تعیین دانسیته خشک

نمونه‌های آزمونی به منظور تعیین جرم ویژه در حالت کاملاً خشک، بر طبق استاندارد ISO 3131 تهیه گردیدند. به منظور تعیین جرم خشک نمونه‌ها به مدت حداقل ۲۴ ساعت در اجاق با دمای 102 ± 3 درجه سانتیگراد تا رسیدن به وزن ثابت حرارت داده شدند. پس از خنک شدن نمونه‌ها در دسیکاتور، وزن آنها توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم تعیین گردید. حجم نمونه‌ها بر طبق روش ASTM_D2395-93 به روش غوطه‌ورسازی در آب به شرح زیر تعیین گردید. مقداری آب در استوانه مدرج ریخته و سپس نمونه‌ها را در آن غوطه‌ور ساخت و بر روی ترازوی دیجیتالی قرار داده شد و ترازو بر روی عدد صفر تنظیم گردید. نمونه آزمونی که قبلاً در محلول پارافین فرو برده شده بود تا با تشکیل لایه‌ای نازکی از پارافین از نفوذ آب به آن جلوگیری شود، به کمک یک میله فلزی در استوانه مدرج کاملاً غوطه‌ور شد، به طوری که با جدار ظرف تماس نداشته باشد. وزنی که ترازو برحسب گرم نشان می‌داد، برابر با حجم نمونه آزمونی برحسب سانتی متر مکعب بود (۸).

۱. ارتفاع پائین‌بند
۲. ارتفاع میان‌بند
۳. ارتفاع بالا‌بند

نتایج

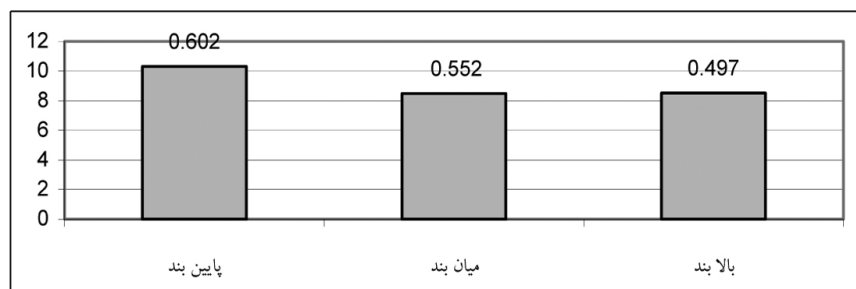
داده‌های بدست آمده از اندازه‌گیری وزن مخصوص، میانگین طول، قطر، قطر حفره و ضخامت دیواره الیاف در ارتفاعات مختلف، به شرح زیر است (جدول ۱):

جدول ۱- مقادیر میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات مشخصه‌های بیومتری الیاف در ارتفاعات مختلف (۳۰۰ مشاهده در هر مورد)

مشخصه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	میانگین (میکرون)	انحراف معیار	ضریب تغییرات (درصد)	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین		دامنه حداقل
					حد بالا	حد پایین	
طول الیاف	۷۰۰	۱۷۲۰/۵۱	۲۴۹/۷۶	۱۴/۵۱	۱۷۴۸/۸۹	۱۶۹۲/۱۳	۲۱۵/۱۱
	۱۰۰۰	۱۵۶۸/۱۲	۲۲۸/۶۲	۱۴/۵۷	۱۵۹۴/۱	۱۵۴۲/۱۵	۷۶۷/۰۰
	۱۴۰۰	۱۳۹۹/۶۰	۲۱۹/۳۴	۱۵/۶۷	۱۴۲۴/۵۲	۱۳۷۴/۶۸	۷۹۷/۰۰
قطر الیاف	۷۰۰	۲۱/۲۰	۳/۸۹	۱۸/۳۴	۲۱/۶۴	۲۰/۷۶	۱۲/۷۵
	۱۰۰۰	۱۹/۶۴	۴/۵۴	۲۳/۱۲	۲۰/۱۶	۱۹/۱۲	۱۰/۲۰
	۱۴۰۰	۲۰/۴۰	۳/۸۷	۱۸/۹	۲۰/۸۴	۱۹/۹۶	۱۰/۸۹
قطر حفره	۷۰۰	۱۰/۳۱	۳/۳۵	۳۵/۴۹	۱۰/۶۹	۹/۹۳	۳/۴۹
	۱۰۰۰	۸/۴۹	۳/۲۸	۳۸/۶	۸/۸۶	۸/۱۲	۱/۶۳
	۱۴۰۰	۸/۵۲	۳/۱۱	۳۶/۵	۸/۸۷	۸/۱۶	۲/۳۸
ضخامت دیواره	۷۰۰	۱۰/۹۶	۳/۱۱	۲۸/۳۷	۱۱/۳۲	۱۰/۶۱	۳/۱۷
	۱۰۰۰	۱۱/۱۹	۳/۹۳	۳۵/۱۲	۱۱/۶۴	۱۰/۷۴	۲/۱۷
	۱۴۰۰	۱۱/۹۶	۴/۰۳	۳۳/۶۹	۱۲/۴۱	۱۱/۵۰	۳/۲۴
دانسیته خشک (گرم بر سانتیمتر مکعب)	۷۰۰	۰/۶۰۲	۲/۵۲۶E-۰۲	۴/۱۹	۰/۶۰	۰/۵۹	۰/۵۵
	۱۰۰۰	۰/۵۵۲	۲/۶۰۴E-۰۲	۴/۷۱	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۱
	۱۴۰۰	۰/۴۹۷	۲/۷۶۳E-۰۲	۵/۶۰	۰/۵	۰/۴۹	۰/۴۶

وزن مخصوص

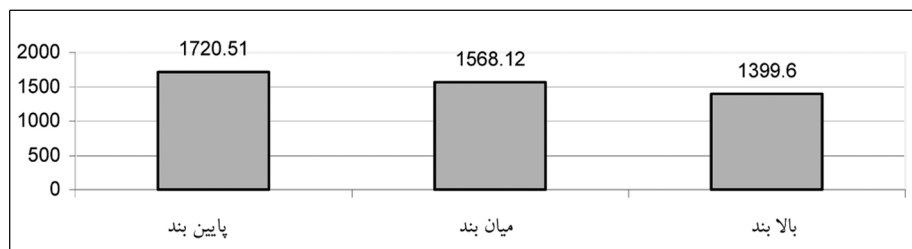
همان طور که در نمودار ۱ نشان داده شد، میانگین وزن مخصوص در ارتفاع ۷۰۰ متری 0.602 gr/cm^3 است که دارای بالاترین میزان وزن مخصوص در بین دو ارتفاع دیگر می‌باشد. در این ارتفاع، بیشترین مقدار وزن مخصوص اندازه‌گیری شده 0.65 gr/cm^3 و کمترین مقدار آن 0.55 gr/cm^3 می‌باشد. در ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا، میانگین وزن مخصوص برابر 0.55 gr/cm^3 بود که بیشترین و کمترین مقادیر ثبت شده در این ارتفاع به ترتیب 0.61 gr/cm^3 و 0.51 gr/cm^3 می‌باشد. در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا، میانگین وزن مخصوص برابر 0.49 gr/cm^3 است، که در این ارتفاع نمونه‌ها کمترین میزان وزن مخصوص را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین میزان وزن مخصوص در این ارتفاع برابر 0.55 gr/cm^3 و کمترین مقدار آن 0.46 gr/cm^3 می‌باشد. نتیجه این بررسی با نتایج تحقیقات پارساپژوه (۱۳۵۴) بر روی راش ایرانی، نجفی (۱۳۸۳) در خصوص راش ایرانی در منطقه بهشهر و Krombout & Roon (۱۹۷۸) بر روی گونه *Pinus patula* مشابه بود (نمودار ۱).



نمودار ۱- اثر ارتفاع روی میانگین جرم ویژه خشک

طول الیاف

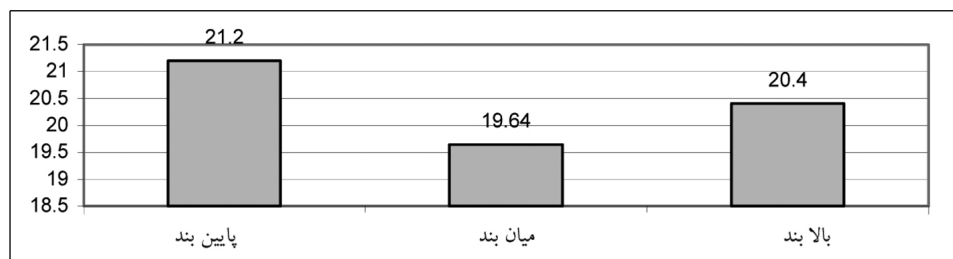
میانگین طول الیاف در ارتفاع ۷۰۰ متری از سطح دریا معادل ۱۷۲۰/۵ میکرون بود که بیشترین مقدار میانگین طول الیاف را در بین دو رویشگاه دیگر دارا بود. در این ارتفاع کوتاه‌ترین طول الیافی که اندازه‌گیری شد، ۲۱۵ میکرون و بلندترین آن ۲۷۲۶ میکرون بود. میانگین طول الیاف در ارتفاع ۱۰۰۰ متری معادل ۱۵۶۸ میکرون است. در این ارتفاع بلندترین طول اندازه‌گیری شده، ۲۳۷۲ میکرون و کوتاه‌ترین طول، ۷۶۷ میکرون می‌باشد. در ارتفاع ۱۴۰۰ متری میانگین طول الیاف به ۱۳۹۹ میکرون می‌رسد که بیشترین طول اندازه‌گیری شده در این ارتفاع ۱۹۷۶ میکرون و کمترین آن ۷۹۷ میکرون می‌باشد. نتیجه این بررسی با نتایج تحقیقات بخشی (۱۳۸۳) بر روی گونه زربین، نجفی (۱۳۸۳) بر روی گونه راش ایرانی و Xinying & Bass (۱۹۸۸) بر روی گونه *Syringa pblata* مشابه بود (نمودار ۲).



نمودار ۲- میانگین طول الیاف بر حسب ارتفاع رویشگاه (میکرون)

قطر الیاف

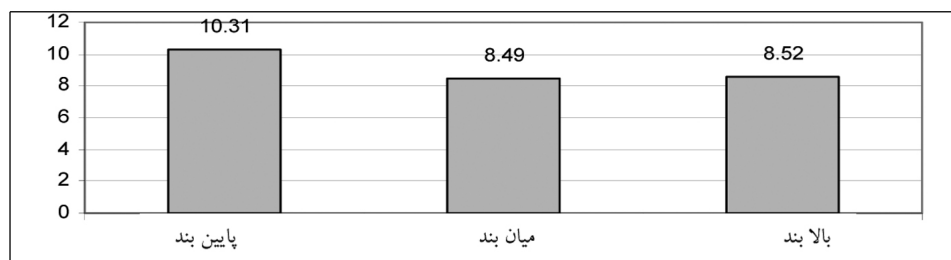
در ارتفاع ۷۰۰ متری از سطح دریا میانگین قطر الیاف، ۲۱ میکرون می‌باشد که بیشتر از سایر ارتفاع‌ها است. در این ارتفاع بیشترین قطر الیاف، ۳۷/۹ میکرون و کمترین آن ۱۲/۷ میکرون اندازه‌گیری شد. در ارتفاع ۱۰۰۰ متری میانگین قطر الیاف، ۱۹/۶ میکرون اندازه‌گیری شد که کمترین مقدار نسبت به دو منطقه دیگر بود. بیشترین مقدار اندازه‌گیری شده آن ۳۷/۹ میکرون و کمترین آن ۱۰/۲ میکرون می‌باشد. در خصوص ارتفاع ۱۴۰۰ متری، میانگین قطر الیاف ۲۰/۴ میکرون بوده که بیشترین مقدار اندازه‌گیری شده در این ارتفاع ۳۲/۸ میکرون و کمترین آن ۱۰/۸ میکرون می‌باشد. نتیجه این بررسی با نتایج تحقیقات بخشی (۱۳۸۳) بر روی زربین و Xinying & Bass (۱۹۸۸) بر روی گونه *Syringa pblata* مشابه بود (نمودار ۳).



نمودار ۳- میانگین قطر الیاف بر حسب ارتفاع رویشگاه (میکرون)

قطر حفره

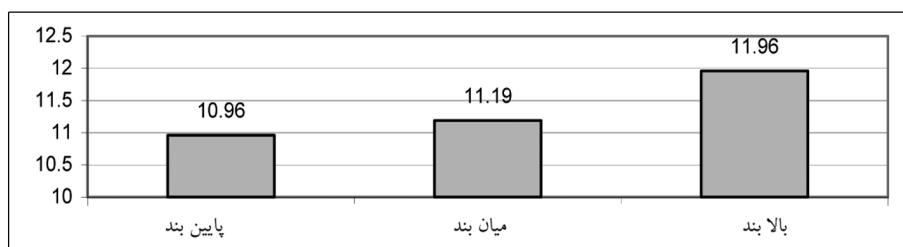
در ارتفاع ۷۰۰ متری بیشترین مقدار قطر حفره نسبت به ارتفاع‌های دیگر اندازه‌گیری شد که میانگین آن در این ارتفاع، ۱۰/۳ میکرون است. بیشترین قطر حفره اندازه‌گیری شده ۲۳/۸ میکرون و کمترین آن ۳/۴ میکرون می‌باشد. در ارتفاع ۱۰۰۰ متری، میانگین قطر حفره ۸/۴۹ میکرون و در ارتفاع ۱۴۰۰ متری، میانگین آن ۸/۵۲ میکرون بود. البته در آزمون دانکن هیچ تفاوت معنی‌داری بین این دو منطقه از نظر قطر حفره مشاهده نشد. نتیجه این بررسی با نتایج تحقیقات بخشی (۱۳۸۳) بر روی زربین و Xinying & Bass (۱۹۸۸) بر روی گونه *Syringa pblata* مشابه بود (نمودار ۴).



نمودار ۴- میانگین قطر حفره بر حسب ارتفاع رویشگاه (میکرون)

ضخامت دیواره

ضخامت دو دیواره در ارتفاع ۷۰۰ متری، ۱۰/۹ میکرون اندازه‌گیری شد که کمترین مقدار آن ۳/۱۷ میکرون و بیشترین مقدار آن ۲۸ میکرون می‌باشد. در ارتفاع ۱۰۰۰ متری میانگین ضخامت دو دیواره ۱۱/۲ میکرون، کمترین مقدار اندازه‌گیری شده ۲/۱۷ میکرون و بیشترین مقدار آن ۲۵/۵ میکرون می‌باشد. در ارتفاع ۱۴۰۰ متری میانگین ضخامت دو دیواره ۱۱/۹ میکرون بود که کمترین مقدار آن ۳/۲ میکرون و بیشترین مقدار آن ۲۵/۴ میکرون می‌باشد. در نتیجه بیشترین ضخامت دیواره در ارتفاع ۱۴۰۰ متری وجود دارد، اما میانگین ضخامت دیواره در دو منطقه ۷۰۰ و ۱۰۰۰ متری تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. نتیجه این بررسی با نتایج تحقیقات بخشی (۱۳۸۳) بر روی زربین مشابه و تا حدودی با نتایج نجفی (۱۳۸۵) بر روی راش ایرانی در منطقه اسالم مشابهت دارد (نمودار ۵).

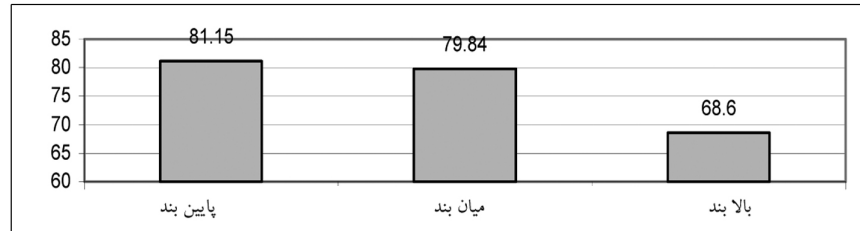


نمودار ۵- میانگین ضخامت دو دیواره بر حسب رویشگاه (میکرون)

ضرائب بیومتری

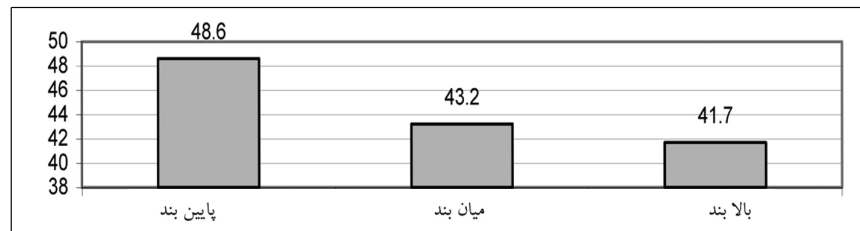
جدول ۱، مقادیر میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات مشخصه‌های بیومتریکی الیاف مورد بررسی را برای ۳۰۰ عدد مشاهده در هر مورد نشان می‌دهد. ضریب در هم رفتگی در ارتفاع ۷۰۰ متری از سطح دریا، معادل ۸۱/۲ بوده که بیشترین مقدار نسبت به دو

منطقه دیگر است. این شاخص، در ارتفاع ۱۰۰۰ متری به ۷۹/۸ کاهش می‌یابد و در ارتفاع ۱۴۰۰ متری معادل ۶۸/۶ می‌باشد. همانطوری که ملاحظه می‌شود با افزایش ارتفاع، شاهد کاهش ضریب در هم رفتگی هستیم (نمودار ۶).



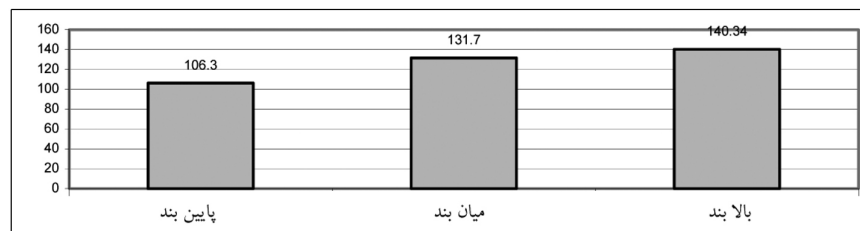
نمودار ۶- میانگین ضریب در هم رفتگی بر حسب ارتفاع رویشگاه

ضریب انعطاف‌پذیری نیز مانند ضریب در هم رفتگی با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می‌یابد، بطوری که در ارتفاع ۷۰۰ متری این ضریب برابر ۴۸/۶ درصد و در ۱۰۰۰ متری به ۴۲/۲ درصد و در نهایت در ۱۴۰۰ متری به ۴۱/۷ درصد می‌رسد (نمودار ۷).



نمودار ۷- میانگین ضریب انعطاف‌پذیری بر حسب ارتفاع رویشگاه

ضریب رانکل در ارتفاع ۷۰۰ متری ۱۰۶/۳ درصد و در ارتفاع ۱۰۰۰ متری ۱۳۱/۷ درصد و در ارتفاع ۱۴۰۰ متری ۱۴۰/۴ درصد می‌باشند. در اینجا بر خلاف ضرایب در هم رفتگی و انعطاف‌پذیری با افزایش ارتفاع از سطح دریا، ضریب رانکل نیز افزایش می‌یابد. نتیجه این بررسی با نتایج تحقیقات بخشی (۱۳۸۳) بر روی گونه زربین مشابه است (نمودار ۸).



نمودار ۸- میانگین ضریب رانکل بر حسب ارتفاع رویشگاه

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اختلاف بین میانگین‌های طول الیاف، قطر الیاف و وزن مخصوص خشک در سه ارتفاع مختلف، در سطح ۹۵٪ اختلاف معنی داری وجود داشته و با توجه به آزمون دانکن، هر یک از ارتفاع‌ها در یک گروه، طبقه‌بندی می‌گردد (جداول ۲، ۳ و ۶). در خصوص قطره حفره، با توجه به نتایج آزمون دانکن، دو ارتفاع ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ متر در یک

گروه و ارتفاع ۷۰۰ متر در گروه دیگری طبقه‌بندی می‌گردد (جدول ۴). همچنین آزمون دانکن، ضخامت دیواره الیاف در ارتفاع ۷۰۰ و ۱۰۰۰ متری را در یک گروه و ارتفاع ۱۴۰۰ متری را در گروه دیگری طبقه‌بندی می‌نماید (جدول ۵).

جدول ۲- گروه‌بندی آزمون دانکن برای طول الیاف در ارتفاعات مختلف

ارتفاع	تعداد مشاهدات	زیرگروه‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد		
		۱	۲	۳
۱۴۰۰	۳۰۰	۱۳۹۹/۶۰		
۱۰۰۰	۳۰۰	۱۵۶۸/۱۲		
۷۰۰	۳۰۰	۱۷۲۰/۵۱		

جدول ۳- گروه‌بندی آزمون دانکن برای قطر الیاف در ارتفاعات مختلف

ارتفاع	تعداد مشاهدات	زیرگروه‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد		
		۱	۲	۳
۱۰۰۰	۳۰۰	۱۹/۶۴		
۱۴۰۰	۳۰۰	۲۰/۴۰		
۷۰۰	۳۰۰	۲۱/۲۰		

جدول ۴- گروه‌بندی آزمون دانکن برای قطر حفره الیاف در ارتفاعات مختلف

ارتفاع	تعداد مشاهدات	زیرگروه‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد	
		۱	۲
۱۰۰۰	۳۰۰	۸/۴۹	
۱۴۰۰	۳۰۰	۸/۵۲	
۷۰۰	۳۰۰	۱۰/۳۲	

جدول ۵- گروه‌بندی آزمون دانکن برای ضخامت دیواره الیاف در ارتفاعات مختلف

ارتفاع	تعداد مشاهدات	زیرگروه‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد	
		۱	۲
۷۰۰	۳۰۰	۱۰/۹۶	
۱۰۰۰	۳۰۰	۱۱/۱۹	
۱۴۰۰	۳۰۰	۱۱/۹۶	

جدول ۶- گروه‌بندی آزمون دانکن برای جرم ویژه خشک چوب راش در ارتفاعات مختلف

ارتفاع	تعداد مشاهدات	زیرگروه‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد		
		۱	۲	۳
۱۴۰۰	۳۰۰	۰/۴۹		
۱۰۰۰	۳۰۰	۰/۵۵		
۷۰۰	۳۰۰	۰/۶۰		

با دقت در نتایج بدست آمده ملاحظه می‌گردد که بین سه رویشگاه مورد بررسی، منطقه پایین بند با ارتفاع ۷۰۰ متر از سطح دریا بیشترین مقادیر طول الیاف، قطر حفره، قطر الیاف و در نتیجه بیشترین مقادیر ضریب درهم رفتگی و ضریب انعطاف‌پذیری را دارا می‌باشد. به علاوه بالاترین مقدار جرم ویژه خشک نیز مربوط به این رویشگاه می‌باشد. با توجه به طول الیاف بیشتر و ضخامت دیواره

کمتر الیاف در این رویشگاه مقادیر بالای ضریب درهم رفتگی و انعطاف‌پذیری قابل توجهی است. طول الیاف بیشتر در این رویشگاه را می‌توان به متراکم تر بودن درختان در این منطقه و انبوهی بیشتر تاج پوشش در آن نسبت داد. بدین ترتیب که رقابت برای دستیابی به نور بیشتر بین پایه‌ها منجر به افزایش طول الیاف در آنها شده است (ورشویی، ۱۳۸۱، *Fagus orientalis*). در منطقه بالا بند در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا، بیشترین مقادیر ضریب رانکل دیده می‌شود. با توجه به ضخامت بیشتر دیواره الیاف در این رویشگاه، بالا بودن ضریب رانکل قابل انتظار است. بین رویشگاه‌های سه گانه تفاوت معنی‌داری از نظر وزن مخصوص مشاهده شد، بطوریکه با افزایش ارتفاع از سطح دریا، وزن مخصوص کاهش یافت.

از منطقه بالا بند به پایین بند، جرم ویژه افزایش یافته و افزایش جرم ویژه منجر به افزایش همکشیدگی در این گونه می‌گردد. بنابراین در ارتفاع ۷۰۰ متری نسبت به ۱۴۰۰ متری درصد همکشیدگی حجمی افزایش می‌یابد. در نتیجه توصیه می‌شود برای تولید محصولاتی که در معرض شرایط جوی قرار دارند بهتر است از گونه‌های ارتفاع ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ متری که دارای جرم ویژه مناسب هستند استفاده شود (پارساژوه، ۱۳۵۲، *Fagus orientalis*).

با کاهش ارتفاع از سطح دریا، طول، قطر و قطر حفره الیاف افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش طول الیاف (طول متوسط ۱۷۲۰/۵۱ میکرون) در ارتفاع ۷۰۰ متری کیفیت کاغذ تولیدی بهبود یافته و در نتیجه مصرف آن در این صنعت توصیه می‌گردد (حسینی هاشمی، سید خلیل، ۱۳۷۸، *Cupressus sempervirens*). ضخامت دو دیواره الیاف نیز با افزایش ارتفاع از سطح دریا، افزایش می‌یابد. بنابراین، افزایش ضخامت دو دیواره منجر به گسترش چین‌خوردگی درونی^۱ در چوب می‌گردد، در حالیکه مقاومت کاغذ حاصله نسبت به پارگی افزایش می‌یابد (Cupressus sp, 1987, zobel). ضریب انعطاف‌پذیری و درهم رفتگی با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش یافته و ضریب رانکل با افزایش ارتفاع از سطح دریا، افزایش می‌یابد.

سیاسگزاری

از جناب آقای دکتر خادمی اسلام که در تهیه و گردآوری این مجموعه راهنماییها و کمکهای بی‌شائبه‌ای به اینجانب نموده و موجب پیشرفت این تحقیق گردیدند تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. همچنین از آقای مهندس اسماعیلی مدیراداره فنی اداره کل منابع طبیعی منطقه نوشهر - غرب مازندران که امکان تهیه نمونه را برای این پژوهش فراهم آوردند سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع و مأخذ:

۱. بخشی، ر. ۱۳۸۳. اثر ارتفاع از سطح دریا بر خواص کمی و کیفی گونه زربین در جنگلکاری‌های منطقه نوشهر. رساله دکتری، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، ص ۸ تا ۴۳.
۲. پارساژوه، د. ۱۳۵۲. بررسی همبستگی بین رویش سالانه و کیفیت تکنولوژیکی چوب راش. نشریه دانشکده منابع طبیعی. شماره ۲۹، ص ۱ تا ۵۱.
۳. پارساژوه، د. ۱۳۵۴. بررسی کیفیت فیزیک چوب راش ایران در رویشگاههای مختلف. نشریه دانشکده منابع طبیعی. شماره ۳۴، ص ۲۱ تا ۳۲.
۴. حجازی، ر. ۱۳۶۴. چوب شناسی و صنایع چوب، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۴۵ تا ۵۰.
۵. حسینی هاشمی، س خ، ۱۳۷۸. بررسی خواص بیومتریکی و فیزیکی چوب درخت زربین دست کاشت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۳۹ تا ۲۰.

۶. کتابچه طرح جامع سری ۷ شن رود وابسته به اداره کل منابع طبیعی شهرستان رشت - استان گیلان. ۱۳۵۴، ص ۱۳۸ تا ۲۱۷.
۷. نجفی، ر، ۱۳۸۵. بررسی اثر ارتفاع خاک و شرایط اقلیمی بر خواص آناتومی و بیومتری الیاف چوب راش ایرانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر - چالوس، ص ۱۱ تا ۱۷.
۸. ورشوویی، ع، ۱۳۸۱. بررسی اثرات رویشگاه بر خواص کیفی چوب راش در منطقه غرب مازندران. رساله دکتری، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، ص ۶ تا ۳۰.
9. Bass, p. & Xinying, f.h-1988-Ecological. Trends in the wood anatomy of trees, shrubs and climbers from europe- IAWA.bulltin n.s co 18 (3)-pp
10. kromboud, d & Roon, pk- 1978- studies in pinus patula. Phenotypic variation in relation to ecological blocks journal of tree scies.
11. Zobel, bj & van buijtnen, j.p.1987- wood variation its causes and control springer, verlag.

Study of Heisght Effect on Ovendry Specific Gravity and Biometrical Ratios in Iranian Beech tree Wood From Siahkal Forest

A-H. Hemmasi*

Associate Professor, Wood & Paper Industrial Engineering Dept., Science & Research Campus (Tehran)

R. Soodmand

MS. c. Student of Wood & Paper Industrial Engineering, Science & Research Campus, Islamic Azad University.

A. Varshoie

Assistant Professor, Wood and paper Industry Group, Islamic Azad University, Nowshar and Chalous, Iran

B. Bazyar

Instructor, Wood and paper Industry Group, Islamic Azad University Tehran, Iran

Keywords: fiber length, Biometrical Ratios, oven dry specific gravity, Increment borer, Beech tree.

Abstract

In this research, height effects on beech wood's oven dry specific gravity and for telling ahead how to make the beech wood easy to use. In order to, three site chosen in a geographical area "Shenrood Siahkal forests" with three different height from sea level which are 700, 1000, and 1400 meters; moreover, property of each area were processed and they include of soil properties, geographical situation, down hill percentage, and weather condition. In each height, 10 samples have gotten increment borer as height as chest, and those 10 samples were sent to laboratory for being exam. As a result of property biometry the beech wood have fiber length, fiber diameter, lumen diameter, two wall thickness, and oven dry density were measured, and slenderness ratio, flexibility ratio, and rankle ratio were inspected. The result of research showed that fiber length, and oven dry density with increased height from sea level decreased properly, but fiber diameter, and lumen diameter were decreased irregularly with increase height from sea level. Lumen diameter within height of 1000, and 1400 meter did not have the difference signification with each other. The wall thickness with increase height was increased properly from sea level; although, within height of 700, and 1000 meter did not have the difference signification. Slenderness ratio and flexibility ratio were decreased properly with increase height from sea level, but rankle ratio was increased properly with increase height from sea level.

* Corresponding Author