



Woodiconf-09

بررسی ویژگی آناتومی و بیومتری چوب درخت صنوبر (*Populus alba*) (مورد مطالعه منطقه هزار جریب نکا)

علی حسن پور تیچی^{۱*}، میثم رضوی^۲

۱- استادیار، گروه صنایع چوب، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران.

چکیده

صنوبر درختی سریع رشد و خزان کننده بوده که بیشتر در طرح درخت کاری مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله به خصوصیات میکروسکوپی و بیومتری چوب درخت صنوبر (*Populus alba*) پرداخته شد. در این تحقیق، سه اصله درخت سالم صنوبر واقع در شهرستان نکا (استان مازندران) انتخاب و قطع شدند. در ارتفاع برابر سینه این درخت، یک دیسک به ضخامت ۵ سانتی متر تهیه و از آن دیسک نمونه هایی به ابعاد ۲×۲ cm به طول ۳ cm به صورت متوالی از مغز به سمت پوست بریده و مورد بررسی قرار گرفتند. خواص بیومتری الیاف شامل طول الیاف، قطر حفره سلولی، قطر کلی فیبر و ضخامت دیواره سلولی اندازه گیری شده است. همچنین خواص میکروسکوپی نزدیک پوست با استفاده از میکروسکوپ نوری مورد مطالعه دقیق مطابق با لیست آناتومیست های جهان (IAWA) قرار گرفت. بررسی آناتومی در این چوب بیانگر موضوعاتی بوده که می توان به این صورت بیان کرد. این گونه جزء پهن برگان پراکنده آوند دارای حلقه رویش مشخص، دریچه آوندی ساده، اشعه چوبی همگن، منفذ بین دیواره جانبی آوند از نوع متناوب، آوندها چسبیده به هم در جهت شعاعی می باشد و همچنین به ندرت آوند های تنها نیز مشاهده می شود. ویژگی بیومتری الیاف از مغز به سمت پوست روند نزولی داشتند.

واژه های کلیدی: صنوبر، پراکنده آوند، شعاعی، خواص بیومتری، اشعه چوبی همگن.

مقدمه

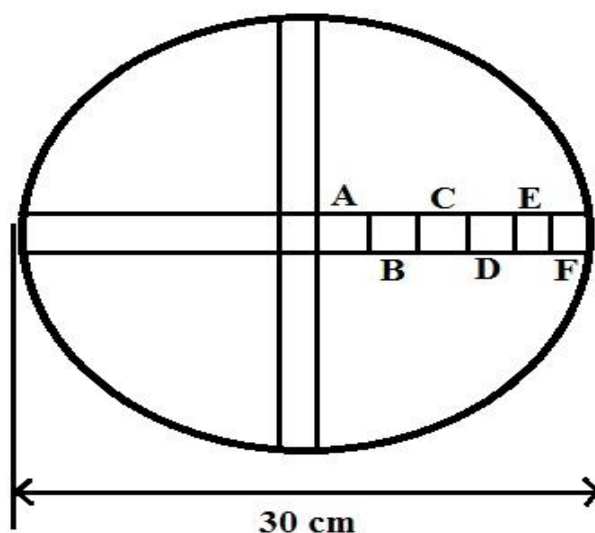
از دیرباز چوب بعنوان یکی از مهمترین مواد اولیه برای رفع نیازمندی های انسان به حساب می آمد. ویژگی کاربردی چوب به عنوان ماده اولیه کارخانه های صنایع چوب و کاغذ ارتباط تنگاتنگی به ساختار سلولی و آناتومی آن دارد. نظر به اینکه ساختار سلولی چوب ها از ویژگی های اصلی انواع کاربرد در صنایع مختلف چوب و کاغذ است، به این دلیل مطالعه خواص آناتومی یک امر بدیهی است. امروزه، به دلیل افزایش شدید جمعیت و نیاز به مصنوعات چوبی و از سوی دیگر، بحث طرح تنفس جنگل های شمال کشور، مجاب می کند که بررسی روی درختان باغی صورت گیرد. درخت صنوبر با توجه به سریع رشد بودن و سازگاری خوب به عنوان یک ماده اولیه مناسب از اهمیت ویژه ای برخوردارند. لذا ضروری است همراه با کشت و جنگل کاری صنوبر به صورت وسیع و گسترده به عنوان یکی از منابع لیگنوسلولزی سریع رشد، مطالعاتی بر روی خواص آناتومی این گونه جهت استفاده در صنایع مختلف چوب و کاغذ انجام پذیرد. درخت صنوبر با نام علمی *Populus* از خانواده *Salicaceae* می باشد. که



در صنایع گوناگون از قبیل جعبه سازی، مبلمان سازی، کبریت سازی، کاغذ سازی و تخته خرده چوب و درب و پنجره سازی کاربرد دارد. این تحقیق با هدف بررسی خصوصیات آناتومی چوب درخت صنوبر مطابق با لیست IAWA و خواص بیومتری این چوب در جهت عرضی درخت صورت گرفته است. پارسا پتوه و شواینگرور (۱۳۸۲) ویژگی های آناتومیکی چوب درخت سپیدار را مورد بررسی قرار دادند. آنان به این نتیجه رسیدند که گونه سپیدار دارای چوب همگن، پراکنده آوند و چوب درون مشخص، حفرات آوندی به طور مجزا و یا به هم چسبیده به تعداد ۲، ۳ و ۴ در جهت شعاعی دیده می شوند. این گونه دارای اشعه چوبی تک سلولی و بلندی ۴-۱۵ سلول، درچه آوندی منفرد، منافذ بسیار درشت، اشعه های چوبی همگن و بافت فیبری منحصر از فیبر تراکئید می باشد [۱]. رضانی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی به بررسی خواص آناتومی، بیومتری و شیمیایی چوب جوان و بالغ صنوبر پرداختند. آنها به این نتیجه رسیده اند که این چوب دارای حفرات آوندی منفرد و به هم چسبیده به صورت گروه های دو، سه و چهار تایی در چوب جوان و بالغ که عموماً در جهات شعاعی می باشند دیده شد. همچنین تغییرات طول الیاف و ضخامت دیواره سلولی در چوب جوان و بالغ معنی دار می باشد [۲]. در بررسی که توسط محققین دیگری بر روی چوب درخت زبان گنجشک صورت گرفته است. طول الیاف، قطر حفره سلولی، قطر کلی فیبر و ضخامت دیواره سلولی از ناحیه مغز به سمت ناحیه پوست، یک الگوی افزایشی را طی کرد [۳]. رضائاد و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی تغییرات ویژگی های مورفولوژی و آناتومی چوب درخت آلوچه در محور شعاعی ساقه درخت پرداخته اند. آنان در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که روند تغییرات کلیه ویژگی های بیومتری الیاف شامل طول الیاف، قطر حفره سلولی، ضخامت دیواره سلولی و قطر کلی سلول در محور شعاعی ساقه از مغز به سمت پوست دارای یک الگوی صعودی بوده است [۴]. حسن پور و رضائاد (۱۳۹۸) در تحقیقی به ویژگی های آناتومی، فیزیکی و بیومتری چوب درخت انجیر در جهت طولی و عرضی ساقه درخت پرداختند و آنها به این نتیجه رسیدند که طول الیاف، ضخامت دیواره سلولی، قطر حفره سلولی و قطر کلی سلول در محور طولی ساقه (در سه ارتفاع قطر برابر سینه، ۱/۹ سانتی متر و نزدیک به تاج) کاهش یافته و در جهت عرضی در هر سه ارتفاع، این ویژگی ها روند افزایشی را طی می کند [۳]. افهامی و سرانیان (۱۳۸۸) در پژوهشی به مقایسه و ارزیابی خواص بیومتری و فیزیکی جوان چوب و بالغ چوب دو گونه *Populus alba* و *Populus euramericana* پرداختند [۴]. آنها بیان کرده اند که طول الیاف، قطر کلی الیاف، قطر حفره الیاف و ضخامت دیواره سلولی از مغز به سمت پوست یک روند افزایشی و همچنین الگوی تغییرات هم کشیدگی نیز در گونه های مورد مطالعه از مغز به سمت پوست روند کاهشی داشته است. محققین دیگر تحقیقی بر روی طول الیاف، قطر الیاف، قطر حفره سلولی و ضخامت دیواره سلولی چوب نزدیک به مغز و پوست شیشم انجام داده و آنها به این نتیجه رسیدند که این ویژگی ها از مغز ساقه درخت به سمت پوست افزایش می یابند [۵]. کرد و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان اثر سن درختان صنوبر دلتوئیدس بر ویژگی های بیومتری، فیزیکی و شیمیایی چوب به این نتیجه رسید که تأثیر سنین مختلف درختان بر ابعاد الیاف، خواص فیزیکی و ترکیبات شیمیایی چوب آن در سطح اعتماد ۹۵٪ معنی دار است [۶].

مواد و روش ها

برای ارزیابی خواص بیومتری و آناتومی چوب درخت صنوبر، سه اصله سالم از این درخت از شهرستان نکا (مختصات جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۰ دقیقه ی طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه ی عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۵۰ متر) واقع در استان مازندران انتخاب و قطع گردید. ارتفاع، سن و قطر این درختان به ترتیب ۱۶ متر، ۲۰ سال و ۳۰ سانتی متر بود. در ارتفاع برابر سینه دیسکی به ضخامت ۵ سانتی متر تهیه و به صورت صلیبی و متوالی نمونه های مکعبی آزمونی به ابعاد ۳×۲×۲ سانتی متر از مغز به سمت پوست قطع گردید. سپس برای جلوگیری از جابه جای نمونه های مکعبی بر روی آنها کدگذاری انجام شد (شکل ۱). از آزمایشگاه صنایع چوب دانشکده فنی شهید هاشمی نژاد ساری جهت انجام آزمایشات بیومتری استفاده گردید.



شکل ۱. الگوهای برش و تعداد نمونه آزمونی در ارتفاع قطر برابر سینه

بررسی خواص آناتومی

برای اینکه ویژگی های آناتومی چوب درخت صنوبر را مطابق با لیست IAWA تهیه و تنظیم کنیم، ابتدا از این چوب یک نمونه به ابعاد $2 \times 2 \times 3$ سانتی متر برش زده و بعد برای نرم شدن بافت چوب آن را در محلول آب مقطر و گلیسرین قرار داده ایم. سپس با استفاده از یک کاتر (میکروتوم) لایه های بسیار نازکی از سه سطح چوب گرفته شد. برای رنگ آمیزی، لایه های نازک در محلول آسترابلو - سافرانین به غلظت 0.5% به مدت ۳ تا ۵ دقیقه قرار گرفته و در مرحله بعدی با استفاده از الکل با درصد های مختلف لایه ها شستشو داده شدند. لایه های نازک چوبی سپس با استفاده از چسب کانادا بالزام بین لام و لامل قرار گرفتند [۷].

روش اندازه گیری بیومتری

ابتدا در جهت طولی نمونه ها، تراشه های با استفاده از یک مغار گرفته شد. در مرحله بعدی برای جداسازی الیاف از هم، تراشه ها در داخل لوله آزمایش قرار گرفته و محلول اسید استیک و آب اکسیژنه به داخل لوله آزمایش ریخته شد. برای عملکرد بهتر محلول اسید استیک و آب اکسیژنه، لوله های آزمایشگاهی در دستگاه آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای 70°C درجه سانتی گراد قرار گرفت. بعد از این مدت زمان لوله های آزمایشگاهی از داخل آون خارج و تراشه ها به رنگ سفید تبدیل شد. در مرحله بعدی محلول اسید استیک و آب اکسیژنه از لوله آزمایشگاهی خارج شده و همچنین باید دقت شود که تراشه در درون لوله باقی بماند و سپس با استفاده از آب مقطر لوله آزمایشگاهی را به دفعات شسته تا بو محلول شیمیایی از بین رود. بعد از اینکه الیاف بطور کامل از هم جدا شد سپس با استفاده از محلول سافرانین رنگ آمیزی الیاف صورت گرفته و بر روی لام های میکروسکوپی تثبیت گردیدند [۸]. جهت اندازه گیری خواص بیومتری الیاف از یک میکروسکوپ نوری مجهز به چشمی با عدسی مدرج استفاده شد (برای اندازه گیری طول الیاف از چشمی $10 \times$ و ضخامت دیواره سلولی، قطر حفره سلولی و قطر کلی سلول از چشمی $40 \times$ استفاده شد).



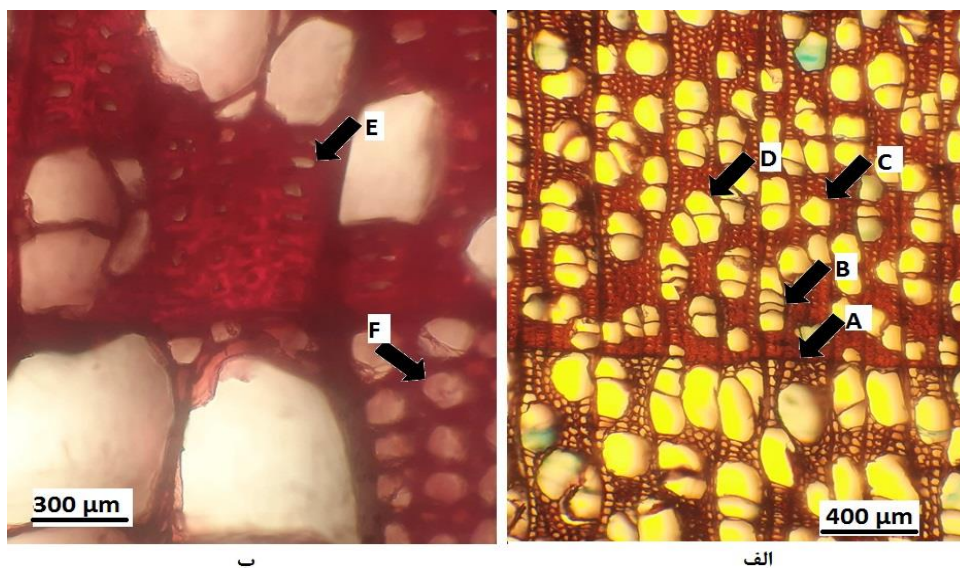
نتایج

خواص آناتومی

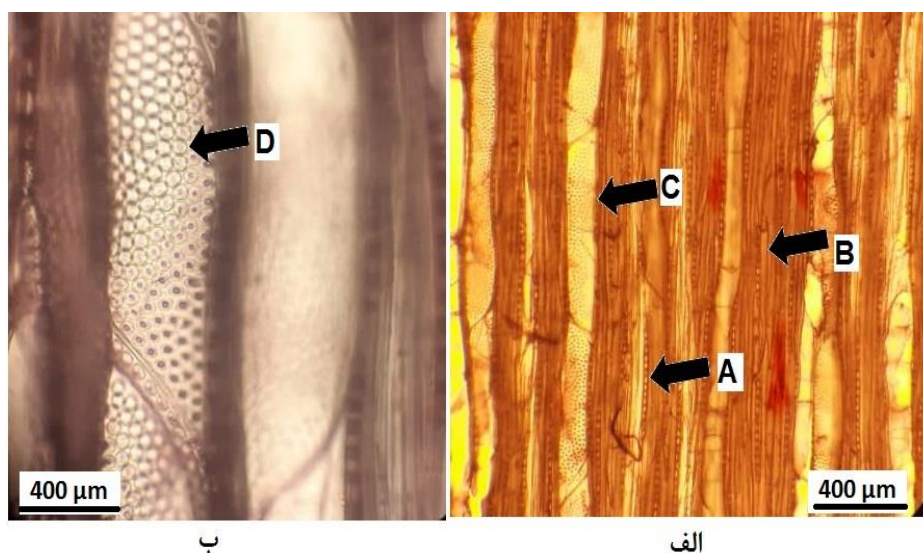
بررسی ویژگی میکروسکوپی چوب نزدیک به پوست درخت صنوبر نشان دهنده این موضوع بوده که این گونه جزء پهن برگان پراکنده آوند (قطر آوند چوب بهاره تقریباً برابر با قطر آوند چوب تابستانه) و مرز حلقه های رویشی مشخص (یک تفاوت ساختاری در ضخامت دیواره فیبر وجود دارد) و فاقد تیل است. نحوه استقرار آوندهای این گونه اکثراً به صورت گروهی به هم چسبیده در جهت شعاعی و آوندهای منفرد در این گونه دیده می شود. همچنین بررسی ها میکروسکوپی نشان داد که گونه صنوبر دارای پارانشیم مستقل از آوند پراکنده و همراه آوندی نامشخص می باشد (شکل ۲).

جدول ۱- ویژگی های چوب درخت صنوبر براساس فهرست انجمن بین المللی آناتومیست های چوب جهان (IAWA)

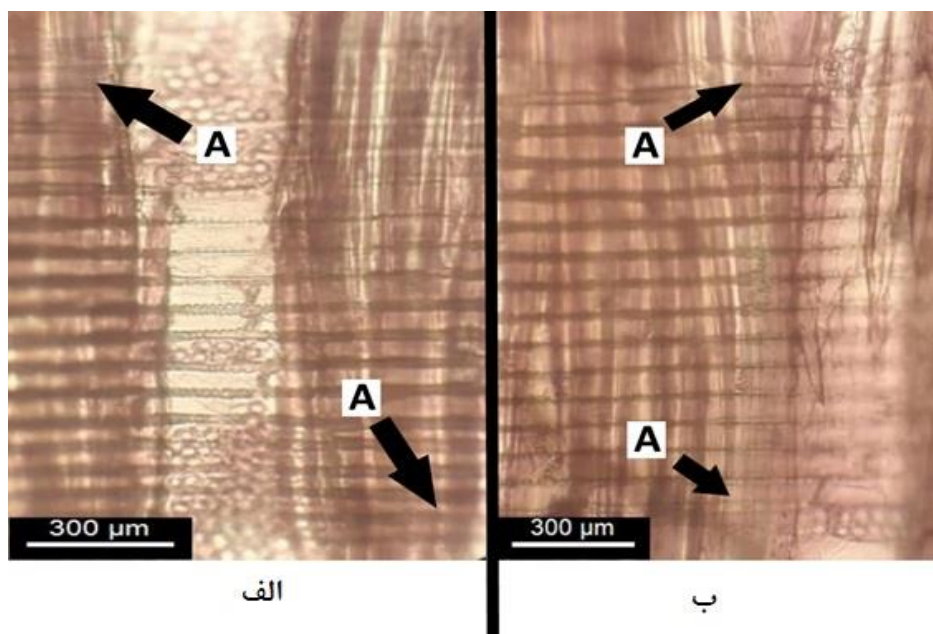
ویژگی	شماره ویژگی	شرح
حلقه رشد	۱	مرز حلقه های رویشی مشخص
تخلخل	۵	چوب پراکنده آوند
دریچه آوندی	۱۳	دریچه آوندی ساده
منافذ بین آوندی = چیدمان و اندازه	۲۲	منافذ بین آوندی متناوب
	۲۳	شکل منافذ بین آوندی چندگوش
	۲۵	منافذ بین آوندی کوچک (۴ تا ۷ میکرون)
منافذ بین آوند و اشعه چوبی	۳۱	منافذ بین آوند و اشعه با هاله تحلیل رفته و ساده: منافذ گرد یا زاویه دار
میانگین قطر مماسی حفرات آوندی	۴۰	$50\mu m \geq$
تعداد آوند در هر میلیمتر مربع	۵۰	$100 \leq$
میانگین طول آوند	۵۲	میانگین طول عناصر آوندی کوچکتر از ۳۵۰ میکرون
رسوب تیل در آوند	-	-
فیبرهای بافت زمینه	۶۱	فیبرها با منافذ ساده یا هاله ای بسیار کوچک
فیبرهای تقسیم شده و نوارهای فیبری شبیه پارانشیم	۶۶	فیبرهای تقسیم نشده حضور دارند
ضخامت دیواره فیبر	۶۹	فیبرها با دیواره نازک تا ضخیم
میانگین طول الیاف	۷۱	$900\mu m \geq$
پارانشیم محوری همراه آوند	۷۵	پارانشیم محوری وجود ندارد یا بسیار نادر است
پهنای اشعه	۹۶	اشعه های یک ردیفه
ترکیب سلولی پره چوبی	۱۰۴	تمام سلول های اشعه از نوع خوابیده (اشعه همگن)
تعداد اشعه چوبی در هر میلیمتر	۱۱۵	تعداد اشعه در هر میلی متر ۱۲-۴ (۶ عدد)



شکل ۲- مقطع عرضی درخت صنوبر، الف: مرز حلقه رویش مشخص (مکان نمای A)، آوندهای چسبیده به هم در جهت شعاعی (مکان نمای B)؛ آوندها منفرد (مکان نمای C)، آوندهای خوشه ای (مکان نمای D)، ب: سلول های فیبر چوب پاییزه (مکان نمای E) و سلول های فیبر چوب بهاره (مکان نمای F).



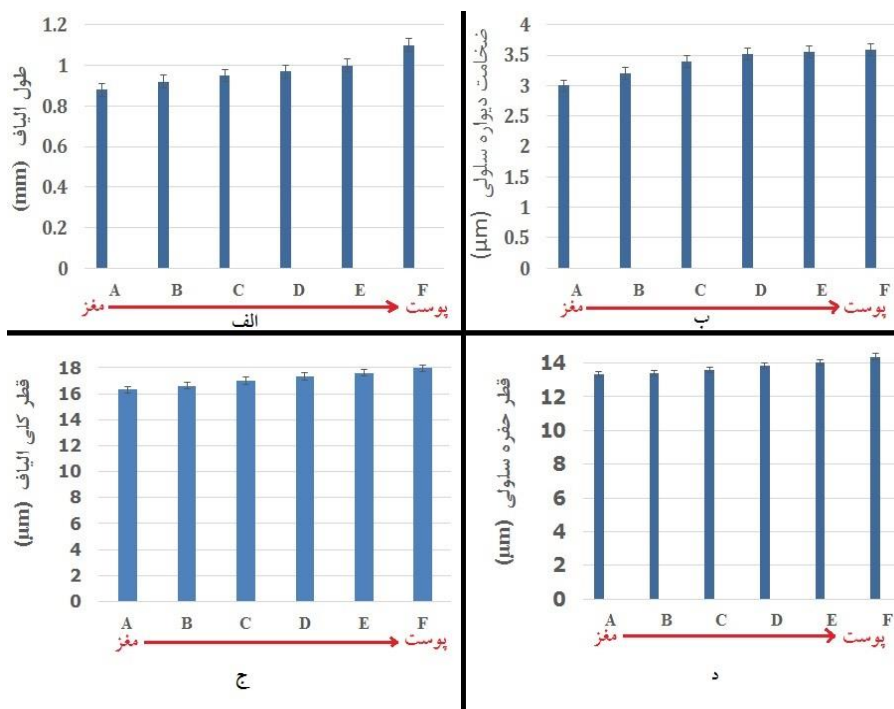
شکل ۳- مقطع مماسی درخت صنوبر، الف: اشعه چوبی یک ردیفه (مکان نمای A)، سلول فیبر (مکان نمای B)، سلول آوند (مکان نمای C)، منافذ بین آوندها به صورت متناوب (مکان نمای D).



شکل ۴ - سطح مقطع شعاعی درخت صنوبر: اشعه چوبی همگن، سلول های اشعه چوبی به صورت مستطیل شکل خوابیده (مکان نمای A)

بررسی بیومتری

با توجه به نتایج اندازه گیری طول الیاف، هر چه از مغز درخت به سمت پوست درخت پیش برویم طول الیاف افزایش یافت. بلندترین میزان طول الیاف در ناحیه نزدیک پوست (نمونه F) به میانگین ۱/۱ میلی متر و کوتاه ترین میزان طول الیاف در ناحیه مغز (نمونه A) به میانگین ۰/۸۸ میلی متر دیده شد (شکل ۵ - الف). همانطور که در شکل ۵-ب نمایش داده شده است، تغییرات ضخامت دیواره سلولی که یک موضوع مهم برای درهم رفتگی الیاف می باشد از مغز درخت به سمت پوست درخت افزایش یافت. نتایج نشان داد که بیشترین میزان ضخامت دیواره سلولی در ناحیه نزدیک پوست (نمونه F) به میانگین ۳/۶ میکرون و کمترین میزان ضخامت دیواره سلولی در ناحیه مغز (نمونه A) به میانگین ۳ میکرون بوده است. همچنین در ارتباط با قطر کلی الیاف این نتایج حاصل شد که قطر کلی الیاف از مغز درخت به سمت پوست درخت از یک سیر صعودی پیروی کرده است. به طوریکه بیشترین میزان قطر کلی الیاف در ناحیه نزدیک پوست (نمونه F) به میانگین ۱۷/۹۷ میکرون و کمترین میزان قطر کلی الیاف در ناحیه مغز (نمونه A) به میانگین ۱۶/۳۱ میکرون مشاهده شد (شکل ۵ - ج). با توجه به شکل ۵-د، میانگین قطر حفره سلولی از مغز درخت به سمت پوست درخت افزایش یافت. بیشترین میزان قطر حفره سلولی در ناحیه نزدیک پوست درخت (نمونه F) به میانگین ۱۴/۳۸ میکرون و کمترین میزان قطر حفره سلولی در ناحیه مغز درخت (نمونه A) به میانگین ۱۳/۳۱ میکرون دیده شد.



شکل ۵- تغییرات طول الیاف (الف)، ضخامت دیواره سلولی (ب)، قطر کلی الیاف (ج) و قطر حفره سلولی (د) درخت صنوبر در ارتفاع قطر برابر سینه

بحث

با توجه به نتایج اندازه گیری بیومتری الیاف چوب درخت صنوبر می توان اشاره کرد که هر چه از حلقه های اولیه درخت (مغز) به سمت حلقه های پایانی درخت (پوست) پیش برویم ویژگی بیومتری الیاف از قبیل طول الیاف، قطر حفره سلولی، قطر کلی و ضخامت دیواره سلولی افزایش یافت. این بررسی با اندازه گیری انجام شده توسط افهامی و سرائیان (۲۰۰۹) مطابقت دارد.

سن کامبیوم یکی از دلایل افزایش ابعاد الیاف است. ارتباط مستقیمی بین سن کامبیوم و ساختار الیاف وجود دارد. وقتی که سن درخت و قطر آن افزایش یابد به تناسب آن سلول های مادری کامبیوم نسبت به سنین پایین تر افزایش ابعاد یافته و در نتیجه طول الیاف بلندتر می شود [۹ و ۱۰].

الیاف چوب در ناحیه مغز درخت از طول کمتر، قطر کلی، قطر حفره سلولی پایین تر و ضخامت دیواره سلولی نازکتر در مقایسه با چوب نزدیک به پوست درخت برخوردار هستند. یکی از عوامل اصلی آن فعالیت سلول های مادری کامبیوم در نواحی چوب جوان و چوب بالغ است. با زیاد شدن سن درخت سلول های مادری کامبیوم تکامل یافته و ابعاد بزرگتری پیدا کرده و در نتیجه در ناحیه پوست الیاف چوبی دارای ابعاد بلند تر، بزرگتر و ضخیم تر خواهند بود. میانگین طول الیاف این درخت بیشتر از ۹۰۰ میکرومتر و میانگین طول عناصر آوندی کمتر از ۳۵۰ میکرومتر بود. بر اساس لیست انجمن بین المللی آناتومیست های جهان طول فیبرها درخت صنوبر در دسته دوم (طول فیبر متوسط از ۹۰۰ تا ۱۶۰۰ میکرون) قرار می گیرد. طول الیاف تاثیر بسیار بالای بر خواص مکانیکی کاغذ از قبیل مقاومت به کشش و پارگی دارد و با این نتیجه می توان بیان کرد که چوب درخت صنوبر کاربرد مثبتی در صنعت کاغذ سازی دارد. تعداد آوند در هر میلی متر مربع کمتر از ۱۰۰ عدد بود. در این گونه چوبی فیبرهای تقسیم نشده و پاراننشیم طولی وجود ندارد. همچنین در این گونه پهنای اشعه چوبی یک ردیفه بوده و تعداد اشعه در هر میلی



متر ۴ تا ۱۲ عدد بود. بررسی خواص آناتومی از سه سطح چوب درخت صنوبر بیانگر این موضوع بوده که تفاوتی بین قطر حفره سلولی آوند های چوب بهاره و تابستانه مشاهده نشده است و در نتیجه این درخت در زیر گروه پهن برگان پراکنده آوند می باشد. منافذ بین دیواره آوندی از نوع متناوب و دارای درجه آوندی ساده می باشد. همچنین گروه بندی آوندها به صورت چسبیده در جهت شعاعی و آوندهای منفرد در این گونه دیده شد. بررسی که در سطح مقطع شعاعی صورت گرفت به این نتیجه رسیدم که این چوب دارای اشعه چوبی همگن (تمام سلول های اشعه از نوع خوابیده) است. بلورهای منشوری در این چوب رؤیت نشد.

References

- [1] Parsa-pajouh, D., & Schweingruber, F. H. (2001). *Atlas of Woods of Northern Iran: Microscopic description and diagnosis of important species* (D. Parsapjoo, Trans.). Institute of Printing and Publishing, University of Tehran.
- [2] Ramazani, S., Talaiepour, M., Aliabadi, M., Tabeei, A. & Bazyar, B. (2013). Investigation of the anatomical, biometry and chemical characteristics of juvenile and mature poplar (*Populus alba*) wood. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 28(1): 182-193. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/IJWPR.2013.3114>
- [3] Hassanpoor Tichi, A., Rezanezhad Divkolae, M., Khatiri, A., & Alizadeh, R. (2020). Investigation of Changing Trends in Morphological and Anatomical Characteristics of *fraxinus excelsior* in Stem Radial Axis (Case Study: Mazandaran Province). *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 17(2), 81-91. <https://doi.org/10.48301/kssa.2020.119214>
- [4] Rezanezhad Divkolae, M., Khatiri, A., & Hassanpoor Tichi, A. (2022). Investigation of Anatomical and Physical Properties of Plum Wood (*Prunus Cerasifera*) in the Wood and Paper Industry. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 18(4), 251-263. <https://doi.org/10.48301/KSSA.2021.286233.1530>
- [5] Hassanpoortichi, A. & Rezanezhad divkolae, M. (2019). Anatomical, physical and biometric properties of *Ficus carica* wood in longitudinal and transverse direction of tree stem. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 34(2): 228-241. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijwpr.2019.127323.1564>
- [6] Efhami, D., & Saraeyan, A. R. (2009). Evaluation of anatomical and physical properties of juvenile/mature wood of *Populus alba* and *Populus× euramericana*. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 24(1), 134-147. <https://doi.org/10.22092/IJWPR.2009.117363>
- [7] Nosrati, B., Hagh Panah, M., Masoudifar M. & Dorostkar, A. (2015). Comparing the microscopic properties of wood near the pith and bark of *Dalbergia sissoo* in Shosh Danial. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 30(3): 351-361. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijwpr.2015.12930>
- [8] Kord, B., Kialashkai, A. & Kord, B. (2010). The within-tree variation in wood density and shrinkage, and their relationship in *Populus euramericana*. *Turkish Agriculture and Forestry*, 34: 121-126. <https://doi.org/10.3906/tar-0903-14>
- [9] Gärtner, H., & Schweingruber, F. (2013). *Microscopic Preparation Techniques for Plant Stem Analysis*. Verlag Dr. Kessel, Remagen. https://www.researchgate.net/publication/253341899_Microscopic_Preparation_Techniques_for_Plant_Stem_Analysis
- [10] Franklin, G. (1946). A rapid method of softening wood for microtome sectioning. *Tropical woods*, 88, 35-36. <https://eurekamag.com/research/013/622/013622801.php>
- [11] Marsoem, S.N., Haryanti, E. & Lukmandaru, G. (2002). Radial and axial variation in the fibre dimensions and cell proportion of *Auri (Acacia auriculiformis)* wood grown in the community forest. The fifth Pacific Regional Wood Anatomy Conference, Hosted by Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia Sep 9-14.



[12] Adamopoulos, S . & Voulgaridis, E., (2002). Within tree variation in growth rate and cell dimensions in the wood of Black locust (*Robinia pseudoacacia*), IAWA, 23:191–199. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000297>

Investigation of Anatomical and Biometric Features of Poplar Wood (*Populus Alba*)

(Case Study of Hezarjarib Neka)

Abstract

Spruce is a fast-growing and deciduous tree, which is mostly been received attention in arboriculture design. In this article, the microscopic and biometric properties of wood of *Populus alba* was treated. Therefore, three healthy poplar trees located in Neka city (Mazandaran province) were randomly selected and cut. A 5 cm thick disc was prepared at a diameter at breast height and samples of 2×2 cm with a length of 3 cm were cut near the bark and examined. The biometric properties of fibers including fiber length, fiber lumen diameter, fiber diameter and cell wall thickness were measured. Then, the microscopic properties of mature wood (near the bark) were carefully studied using a light microscope according to the World Anatomists List (IAWA). The study of anatomy in this wood reveals issues that can be expressed in this way. This wood is a diffuse porous hardwood species with a distinct growth ring, Simple perforation plates, homogenous ray cells, pores between the lateral walls of the vessel of alternating type, Vessel grouping was mainly in the radial direction, and rarely single vessels are also observed. The biometric feature of the fibers from the pith to the bark was a downward trend.

Keywords: Poplar, Diffuse porous, radial, homogenous ray.