



شناسایی و تشخیص چوبهای منبر تاریخی مشکول

مصطفی ملکی گلندوز^۱

حسین حسین خانی^۲

چکیده

چوب به عنوان یک ماده ارزشمند و یکی از موهبت‌هایی که به سهولت در دسترس انسان قرار داده شده است و به لحاظ افزار خوری، شکل پذیری آسان و قابلیت تبدیل به انواع کارهای چوبی در همه اعصار، مزیتی چشمگیر بر سایر مواد جامد داشته است. هنرهای چوبی یکی از دوره‌های شکوهمند تاریخ هنر و از ارزشمندترین دستاوردهای بشری در عرصه هنری به‌شمار می‌آید و شامل انواع متنوعی نظیر گره چینی، کنده کاری و غیره می‌باشد. یکی از مهمترین آثار چوبی بر جای مانده از قرون میانی اسلامی که در وضعیت نسبتاً سالم قرار دارد، منبر تاریخی مشکول می‌باشد، و از نفیس‌ترین آثار چوبی جهان اسلام به‌شمار می‌رود. در این منبر قطعات از مرغوب‌ترین چوب‌ها به صورت اتصال « فاق و زبانه » بدون چسب و میخ ساخته شده است. در چهارچوب اصلی گره چینی، شباک کاری و در پایه‌های منبر با خط کوفی ساده، تزئینی و مشجری نوشته‌هایی از آیات قرآنی و اطلاعاتی در رابطه با نام سازنده، کاتب، حامی، تاریخ ساخت (ه.ق. ۵۴۱) و قطعه نوشته‌ای به فارسی کنده کاری شده است. برای حفاظت منبر مشکول، طی قرن‌های گذشته از روغن‌های گیاهی استفاده شده است. این لایه پوشش و حفاظتی به ضخامت ۴ میلی‌متر رسیده و تشخیص نوع چوب‌های به کار رفته را غیر ممکن کرده است. به منظور شناسایی علمی و دقیق قطعات چوب‌های به کار رفته در این منبر، بوسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه و تشریح قرار گرفت. تشریح چوب‌ها ابتدا حتی الامکان با تبعیت از لیست کلید شناسایی ویژگی‌های میکروسکوپی برای شناسایی چوب پهن برگان انجام شد. مشخصات عناصر مربوط به آوندها، اشعه‌های چوبی و بافت فیبری مطالعه و ثبت شدند. نتایج مطالعات نشان داد، در چهارچوب، پایه‌ها و قطعات کنده کاری شده از چوب گردو، قطعات گره چینی از چوب راش و قطعات مرمت شده از چوب تبریزی بوده است. چنین مطالعات و نتایج، در ثبت اطلاعات میراث فرهنگی و شناسنامه دار کردن آثار تاریخی چوبی کشور نیز مفید خواهد بود.

کلیدواژه‌های موضوعی: هنرهای چوبی، منبر، شناسایی چوب، گردو، مشکول.

مقدمه

چوب به عنوان یکی از فراوان‌ترین مواد طبیعی موجود در طبیعت از دیر باز برای ساخت ابزار و آلات و وسایل مورد نیاز بشر کاربرد فراوان داشته است. جهت معلوم کردن مسیر تکاملی فیلوژنتیک و نیز رده بندی گیاهان، از دیرباز، شناسایی

^۱ - کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی - صنایع چوب، عضو مدرس مدعو دانشگاه پیام نور، گروه کشاورزی، maleky.mostafa@gmail.com

^۲ دکترای صنایع چوب و کاغذ، عضو هیئت علمی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، رییس موسسه تحقیقات بخش چوب و کاغذ ایران، hhossenkhani@gmail.com



چوب توسط پژوهشگران علوم زیستی مورد نظر بوده است. (طغرای، ۱۳۹۱) در مورد تاریخچه مصرف چوب در ایران اسناد و مدارک قابل قبول وجود ندارد. (حجازی، ۱۳۴۸) مطالعات تاریخی نشان می دهد که اغلب چوبهای به کار رفته در ابنیه های باستانی ایران گردو، توت و چنار می باشد. (صفدری، ۱۳۴۸) از مهمترین آثار چوبی باقی مانده از ایران باستان می توان به خط - کش، تخته نرد و شانه ی چوبی معرق، شناسایی شده از شهر سوخته سیستان (فروزانفر، ۱۳۸۸) و سید چوبی کشف شده از گورخمره های اشکانی منطقه گرمی مغان (کامبخش فرد، ۱۳۷۷) اشاره کرد. در ایران شناسایی چوب به کار رفته در ابنیه باستانی اغلب با اتکای به بافت و نقوش ظاهری آن صورت می پذیرد، که روش مذکور در خصوص چوب های فرسوده، پوسیده یا دارای رنگ و لاک چندان قابل اعتماد نمی باشد. محققان با استفاده از میکروسکوپ نوری اشعه ایکس و سی تی اسکن برای شناسایی چوبهای قدیمی از عناصر تشریحی چوبها استفاده می کنند. در خصوص شناسایی چوبهای ابنیه باستانی به روش میکروسکوپی سوابق چندان زیادی در دسترس نیست. مطالعات صورت گرفته در این زمینه می توان مطالعه و تشخیص دو نمونه چوب سدر را در آثار باستانی تخت جمشید نام برد. (حجازی، ۱۳۴۸) اولین چوبی که از ایران گزارش شد توسط فخر در (Fakhri, ۱۹۷۷) بود. پس از آن نجفی (Najdafi, ۱۹۸۸) تعدادی چوب بازدانه از ژوراسیک ایران در رساله دکتری خود گزارش نمود که متأسفانه منتشر نشد. پول و همکاران، دوجنس از کرمان منتشر نمودند. (Poole, et al ۲۰۰۵) مطالعات اخیر محققان نشان می دهد، که انتخاب و مصرف چوبها برای خلق آثار هنری از روی تصادفی نبوده است. بلکه برای صنعتگران و هنرمندان، از اهمیت فنی فراوان بر خوردار بوده است. آثاری از فادانزا^۳ (Fidanza, ۲۰۰۸) و میسچیونی^۴ و لزری^۵ (Macchioni, ۲۰۰۸) نشان می دهد که تنها تعداد کمی از گونه های چوب که بافت محکمی داشته باشد، در گذشته مورد استفاده در هنر های چوبی از جمله، منبت کاری کاربرد داشته است. (Bernal, ۲۰۱۱, Timar. ۲۰۱۰)

منبر مشکول (تصویر ۱) یکی از مهمترین آثار چوبی بر جای مانده از قرون میانی اسلامی است که در وضعیت نسبتاً سالمی قرار دارد. در چهارچوب اصلی شباک کاری، گره چینی و در پایه های منبر با خط کوفی ساده، تزئینی و مشجری نوشته هایی از آیات قرآنی و اطلاعاتی در رابطه با نام سازنده، کاتب، حامی، تاریخ ساخت و قطعه نوشته ای به فارسی کنده کاری شده است در یکی از کتیبه ها با خط زیبای کوفی عبارت «...الملك داريه ابرهيم دام الدوله بتاريخ سنه احدى و اربعون خمس مائه برکه لصاحبه" قابل قرائت می باشد». (ملکی گلندوز، ۱۳۹۱) و به عبارتی تاریخ ساخت منبر مشکول به تاریخ ۵۴۱ قمری بر میگردد. (شکل ۲) منبر مشکول تا به حال مورد تحقیق و بررسی قرار نگرفته و تنها به توصیف کوتاه و ناقصی در رابطه با آن بسنده شده است. از جمله در کتاب خلخال و مشاهیر در ذیل منبر مشکول چنین آمده است: " منبر مشکول دارای چهار پله به ابعاد تقریبی ۲*۲ به رنگ قهوه ای تیره می باشد و تاریخ ساخت آن دقیقاً معلوم نیست. بعضی از کارشناسان چوب آن را از چوب آبنوس و تاریخش را به دوره سلجوقیان نسبت می دهند." (نقیب، ۱۳۷۸، ۳۰۰) هدف پژوهش، مطالعه دقیق و علمی و توصیف روشهای نمونه برداری و تجزیه و تحلیل تعیین گونه های چوب منبر است. سوال

^۳ - Fidanza

^۴ - Macchioni

^۵ - Lazzeri



تحقیق اینکه که کدام چوب به چه ویژگیهای ساختمانی تا حالا دوام داشته و از بین نرفته و این منبر را جزئ منحصر به فردترین اثر تاریخی چوبی کرده است؟ و از سویی تزئینات و کتیبه‌های تحسین برانگیز آن، اطمینان ما را جزء شاهکار هنرهای چوبی بیشتر می‌کند. این منبر در نهایت دقت و استادی ساخته شده و نحوه‌ی اتصالات و ترکیب قطعات گره چینی، آن چنان با مهارت صورت گرفته که هیچ گونه درزی در آن مشاهده نمی‌شود. قطعات بدون همکشیدگی، محکم بهم به صورت اتصال فاق و زبانه، اتصال کنجشکاف و بدون چسب متصل هستند. منبر مشکول (تصویر ۲) در مسجد روستای مشکول قرار دارد و مقدمات پرونده ثبتی این اثر در آثار تاریخی ملی ایران فراهم شده به زودی ثبت ملی خواهد شد.



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه روستای مشکول (منبع استانداری اردبیل)

۶ - روستای مشکول واقع در بخش فیروز شهرستان کوثر از توابع استان اردبیل و در مختصات جغرافیایی (موقعیت مسجد) $37^{\circ}29'34.63''$ N و $48^{\circ}11'53.57''$ E و به فاصله‌ی خط مستقیم $40/81$ کیلومتری شهر میانه، $10/79$ کیلومتری شهر باستانی فیروزآباد (امروزه روستایی به همین نام در محل شهر باستانی واقع می‌باشد) و $25/45$ کیلومتری گیوی (مرکز شهرستان کوثر) قرار دارد



تصویر ۲- منبر مشکول نمای سمت چپ (منبع نگارندگان)



شکل ۳- در قسمتی از کتیبه‌ها با خط کوفی عبارت "الملك داريه ابرهيم دام الدوله بتاريخ سنه احدى و اربعون خمس مائه برکه لصاحبه" به عبارتی تاریخ ساخت منبر به سال ۵۴۱ قمری برمی گردد. (منبع نگارندگان).

روش تحقیق

منبر مشکول در زمره منبرهای دارای درب ورودی با چهار پله و مسندگاه می‌باشد. در ساخت این منبر، هیچ گونه اتصالات فلزی به کار گرفته نشده و تمامی قطعات آن به صورت گره چینی با تکنیک فاق و زبانه به یکدیگر بدون چسب



چفت و بست شده‌اند. با بررسی هایی که انجام شده، منبر مشکول بصورت تقریبی از ۵۱۰ قطعه چوب ساخته شده که در حال حاضر ۲۶۵ قطعه از آن موجود است.^۴ طویل ترین قطعه مربوط به چهارچوب منبر با طول ۲۲۶ سانتی متر و کوتاهترین قطعه نیز از تزئینات منبت کاری شده با طول ۶ سانتی متر می باشد. (ملکی گلندوز، ۱۳۹۱) هنگام مطالعه منبر تشخیص نوع چوب با توجه به مشاهدات ظاهری (ماکروسکوپی) و لایه حفاظتی^۵ روی چوبها با چشم امکان پذیر نگردید. لذا؛ جهت اطمینان و حاصل شدن یقین اقدام به نمونه برداری از چند قسمت داخلی منبر درمقیاس بسیار کوچک نمودیم. نمونه‌های انتخابی حداکثر بطول دو تا سه سانتی متر بوده و پس از کد گذاری از قسمتهای جدا شده منبر، به آزمایشگاه آناتومی چوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج منتقل شدند.

به دلیل طبیعت ارتوتروپیک چوب، لازم بود از مقاطع عرضی و طولی شامل مماسی و شعاعی توأمآ که عمود بر محور طولی درخت بریده می شود، بررسی و مطالعه شوند. مقطع عرضی با بزرگنمایی های مختلف حسب نیاز، برای مطالعه حلقه های رویشی، درصد چوب بهاره و تابستانه، نحوه انتقال از چوب بهاره به تابستانه، قطر آوندها، وجود یا عدم پارانشیم محوری، آرایش عناصر چوبی، فراوانی اشعه چوبی و غیره، کاربرد کلیدی داشت. که بصورت سطحی به موازات پوست درخت بریده می شود، بخصوص برای مطالعه مقطع مماسی اشعه چوبی بسیار مهم است. اشعه چوبی نوارهایی از سلول هستند که عمود بر الیاف قرار داشته و از طرف مغز درخت بصورت شعاعی به سمت پوست گسترش می یابند. در این مقطع با بزرگنمایی ۱۰۰ × ۴۰ می توان بلندی اشعه و تک یا چند ردیفه بودن آن را بررسی کرد. یا که بصورت صفحه ای در امتداد شعاع مقطع عرضی درخت بریده می شود، برای مقطع شعاعی نمایش بدنه اشعه چوبی و نیز روزه ها و دریچه های آوندی مهم می باشد. (طغرائی، ۱۳۸۹) به منظور تشخیص بهتر مشخصات چوب ها مانند دریچه آوندی و نوع فیبرها (لیبریفورم، ساده و تقسیم شده) و همچنین آرایش پونکتوسیوان های دیواره آوندی که از مشخصه های مهم شناسایی پهن برگان محسوب می شوند. (وایت، ۱۳۸۹، ۱۴۱) چوب پهن برگان عمدتاً متشکل از آوند و فیبر است. فیبرها سلولهایی باریک و کشیده با دیواره ضخیم هستند که نقش حمایتی گیاه را برعهده دارند. درحالیکه آوندها لوله های انتقال آب می باشند که در مقطع عرضی بواسطه قطر زیاد و حاشیه خارجی گرد یا بیضی شکل از فیبرها و تراکتیدها متمایز می شوند. هر لوله آوندی خود شامل عناصر آوندی متعدد است که دیواره نسبتاً ضخیم داشته و روی هم قرار می گیرند و توسط دریچه آوندی^۶ باهم ارتباط دارند. نمونه های تهیه شده در جهت طولی تراش داده شدند و مطابق با روش فرانکلین^۷ (Brazier, J.D. ۱۹۸۶) در مخلوط اسید استیک و آب اکسیژنه به نسبت یک به یک به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد در داخل لوله آزمایش قرار گرفتند. پس از اینکه رنگ نمونه های داخل لوله آزمایش به سفید روشن تغییر کرد، آن را از لوله آزمایش به بشر تخلیه نموده و با استفاده از مخلوط کن، نمونه ها دفیبره (جداسازی الیاف) شدند. در این مرحله ضروری است، محلول بدست آمده در حدود ۵۰ درصد با آب مقطر رقیق سازی گردند. (حسینی، ۱۳۷۹، ۲۸۸) بعد از این عمل، مقدار ۵ دهم میلی لیتر از محلول به روی لام و لامل منتقل و بعد از رنگ آمیزی (قرمز) از آنها اسلایدهای

^۷ - در گذشته از روغن « گردو » به منظور حفاظت از آثار چوبی (منبر، در و...) استفاده می کردند.

^۸ - Perforation plate

^۹ - franklin, G.L.



میکروسکوپیکی تهیه شد. (تصویر ۴۰۵) قطعه های داخل قاب به سه سبب نازکی و عدم استقرار در گیره میکروتوم در داخل پارافین قالب رفته شد و سپس از آنها مقطع تهیه شد. روش آماده سازی نمونه های میکروسکوپی مطابق با روش (شواین گروبر و پارسا پزوه، ۱۳۷۲) بود از مقاطع میکروسکوپیکی تهیه شده از طریق میکروسوپ نیکون مجهز به دوربین و متصل به کامپیوتر عکس گرفته شد. سپس نمونه ها از نظر نوع آوندها مورد بررسی قرار گرفتند.

کلیه مشخصات میکروسکوپیکی نمونه ها مطابق با خصوصیات میکروسکوپیکی پهن برگان مطابق با روش کمیته آیو- و آ (IAWA Committee, ۱۹۸۹) تشریح شدند. و از وب سایت اینساید وود (Wheeler, E.A. ۲۰۱۱) به منظور تشخیص گونه های مورد نظر کمک گرفته شد. تشریح چوبها با تبعیت از لیست ویژگیهای میکروسکوپی برای شناسایی حتی الامکان انجام شد و سپس از طریق مقایسه با لیست چوبهای (Iawa, ۱۹۹۸) چوب پهن برگان تشریح و شناسایی، تکمیل شدند.

نتایج

با مشاهده شش نمونه مطالعه میکروسکوپی در مقاطع عرضی و مماسی و شعاعی نمونه های چوب منبر که از قسمت های مختلف شامل پایه، گره، قطعات کنده کاری شده، و نمونه های مرمت شده، قطعات شکسته و پوسیده منبر بودند. (شکل ۱۱، ۹، ۸، ۷) چوب پهن برگان عمدتاً متشکل از آوند و فیبر است. فیبرها سلولهای باریک و کشیده با دیواره ضخیم هستند که نقش حمایتی گیاه را برعهده دارند. درحالیکه آوندها لوله های انتقال آب می باشند که در مقطع عرضی بواسطه قطر زیاد و حاشیه خارجی گرد یا بیضی شکل از فیبرها و تراکئیدها متمایز می شوند. هر لوله آوندی خود شامل عناصر آوندی متعدد است که دیواره نسبتاً ضخیم داشته و روی هم قرار می گیرند و توسط دریچه آوندی^۱ باهم ارتباط دارند.

نمونه ی شماره دو، چهار و پنج: (نمونه های برداشته شده از پایه میانی سمت راست، پایه ورودی و قطعه مثبت کاری شده) در مقطع عرضی چوب همگن و پراکنده آوند است. می تواند گاهی یک بخش نیمه روزنه ای نشان دهد، حفرات آوندی منفرد و یا به تعداد ۲ تا ۴ بهم چسبیده اند و حاوی تیل می باشد. اشعه چوبی همگن و پهنای آنها متفاوت است. ممکن است خیلی پهن و یا نازک باشند تقریباً در هر میلیمتر ۶ عدد دیده می شود. بافت فیبری فراوان و متراکم است. حد دوایر سالانه به علت وجود بخشی از فیبر های فشرده تر واضح می باشد که در برخورد با اشعه چوبی خیلی پهن انحنا نشان می دهد. پراکنشیم ها پراکنده و تسبیحی شکل و مماسی است. (شواین گروبر و پارسا پزوه، ۱۳۷۲) مقطع مماسی اشعه چوبی تک سلولی یا چند سلولی هستند که پهنای آنها گاه تا ۲۵ سلول می رسد ارتفاع آنها متغیر است و از چند سلول تا ۴ میلیمتر می رسد و دیواره ضخیم دارند. و مقطع شعاعی آوند ها دارای دریچه منفرد و یا نردبانی شکل هستند که گاه به شکل پنجره ای دیده می شود. منافذ بین آوندی از نوع هاله دار با روزنه شکافی شکل است که در بعضی مواقع یک حالت نردبانی شکل به خود گرفته است. منافذ بین اشعه-آوند ها ساده ولی درشت هستند. اشعه چوبی از نوع همگن به ندرت با یک ردیف سلول



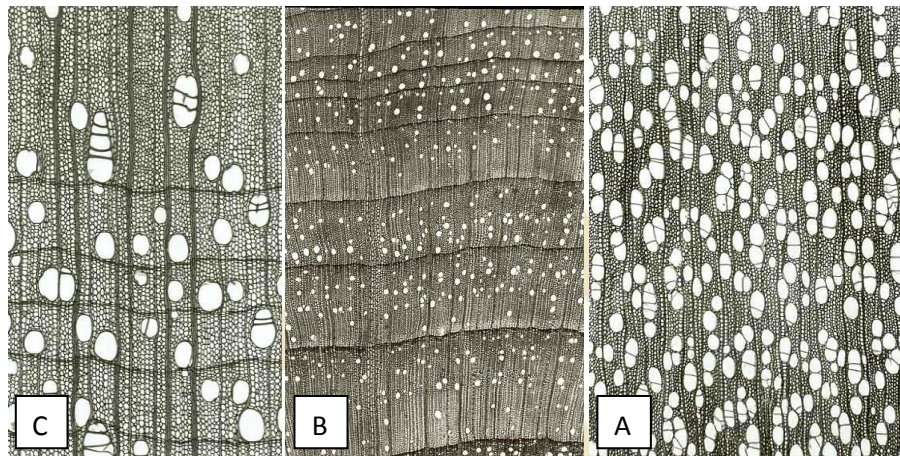
چهارگوش در حاشیه دیده می شود. بافت فیبری از فیبر لیبری فرم تشکیل شده است. و به ندرت فیبر تراکید هم مشاهده می گردد. سلول های پارانشیمی کوتاه و دارای منافذ ظریف می باشد.

نمونه ی شماره سه و شش: (نمونه های برداشته شده از قطعات گره) ویژگی های این نمونه ها نیز بدین صورت می باشد. در مقطع عرضی چوب همگن، پراکنده اوند. با چوب درون مشخص، چوب بهاره گاه گاه یک حالت نیمه بخش روزنه ای نشان می دهد، حفرات اوندی منفرد و یا در جهت شعاعی به تعداد ۳، ۲ و یا ۴ عدد به هم چسبیده اند که در این حالت به شکل بیضی در می آیند قطر حفرات اوندی به تدریج به طرف دایره سالانه کاهش می یابد. تعداد اشعه چوبی کم است. پارانشیم های دور اوندی و پراکنده در این چوب دیده می شوند. حدود دوایر سالانه زیاد واضح نیست و اوندی موجی شکل است. مقطع مماسی اشعه چوبی غالباً از سوله های با مقطع دایره شکل تشکیل یافته است. پهنای آنها از ۲ تا ۵ سلول در تغییرات است گاهی تک سلولی هم دیده می شود ارتفاع آنها به ۱۰ تا ۲۵ سلول می رسد. (شواین گروبر و پارسا پتوه، ۱۳۷۲) عناصر اوندی کوتاه و موج هستند. شعاعی اونها دریاچه منفرد دارند. منافذ بین دیواره اوندی بزرگ با روزنه، عدسی شکل می باشد. منافذ بین اشعه - اوند خیلی بزرگ به نظر می رسد. اشعه چوبی ناهمگن گاه گاه دیده می شوند. که در این حالت دارای یک ردیف سلول های حاشیه ای چهار گوش هستند. بافت فیبری اغلب از فیبر تراکید و به ندرت از فیبر لیبری فرم تشکیل یافته است. سلول های پارانشیمی یک حالت مایل به مطبق نشان می دهند.

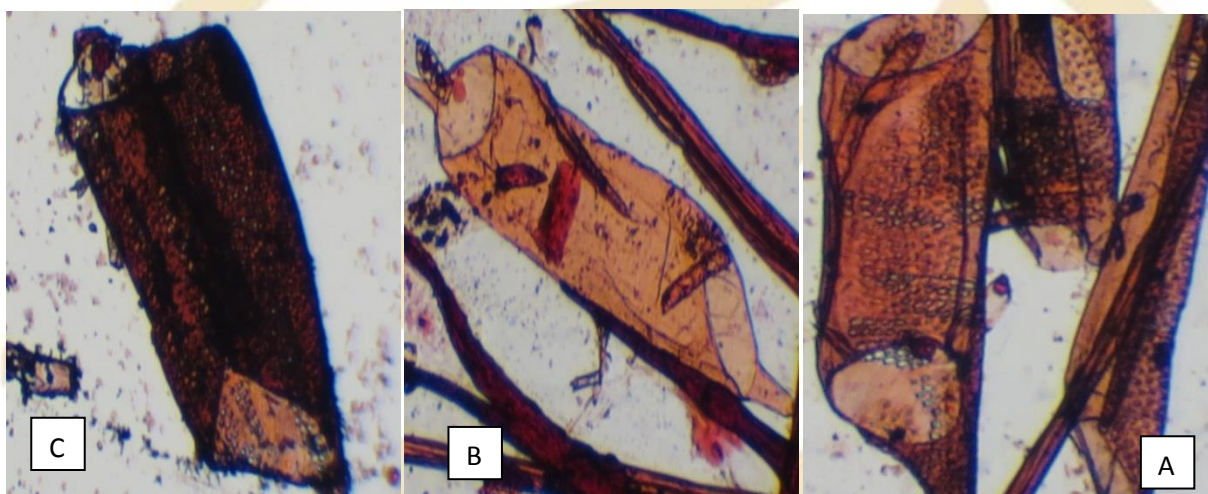
نمونه ی شماره یک: (نمونه برداشته شده از سمت چپ منبر تزئینات مشبک و قسمت مرمت شده) مقطع عرضی چوب همگن و پراکنده اوند است. گاهی اوقات درون چوب مشخص دارد. حفرات اوندی به طور مجزا و یا به هم چسبیده به تعدادی ۳، ۲ و ۴ در جهت شعاعی دیده می شود. بسیار فراوان و به طور منظم با قطر یکسان در پهنای دایره سالانه پراکنده اند. اشعه چوبی هم شکل و متعدد، تقریباً ۱۴ شعاع در هر میلی متر دیده می شود (شواین گروبر و پارسا پتوه، ۱۳۷۲). پارانشیم ها پراکنده و در پایان دایره وجود دارند. حد دوایر سالانه نمایان است. مقطع مماسی اشعه تک سلولی، بلندی آنها از ۵ تا ۲۰ سلول و حتی بیشتر در تغییر و خیلی ظریف هستند. مقطع شعاعی عناصر اوندی دارای دریاچه منفرد هستند. منافذ بین اوندی فراوان و درشت هستند. منافذ بین اشعه چوبی - اونها در ۳ تا ۴ ردیف افقی قرار گرفته و روزنه فراخ دارند. اشعه چوبی، همگن می باشد. بافت فیبری منحصرأ از فیبر تراکید تشکیل شده است. در شکل (شماره ۴) گونه چوبها، در (شکل ۵) تصاویر میکروسکوپی آورده شده است.

شکل ۴ - نام گونه چوب های استفاده شده در منبر مشکول (منبع یافته های تحقیق).

نام علمی	نام فارسی	نام انگلیسی
<i>Juglans regia</i>	گردو	Walnut
<i>Fagus Orientalis Lipsk</i>	راش	BEECH
<i>Populus spp</i>	صنوبر	Poplar



شکل ۵ - مقاطع عرضی، A (سنوبر)، B (راش)، C (گردو). بزرگنمایی ۴۰* (منبع یافته های تحقیق).



شکل ۶ - آوند های چوبهای منبر مشکول . (A) راش، (B) سنوبر، (C) گردو. بزرگنمایی ۶۰* (منبع یافته های تحقیق).

بحث

با توجه به تاریخی بودن منبر و چوبهای به کار رفته در آن و نیز لایه حفاظتی استفاده شده (روغن گردو) در اثر گذشت زمان وطی عمر نهصد ساله، چوبهای منبر با جذب روغن گردو اشباع شده بودند. از این رو برای شناسایی علمی و دقیق چوب ها با میکروسکوپ صورت گرفت. مطالعات نشان داد که چوب های منبر از سه گونه چوب پهن برگان پراکنده آوند می باشد. پهن برگان عمدتاً متشکل از آوند و فیبر است. فیبرها سلولهای باریک و کشیده با دیواره ضخیم هستند که



نقش حمایتی گیاه را برعهده دارند. درحالیکه آوندها لوله های انتقال آب می باشند که در مقطع عرضی بواسطه قطر زیاد و حاشیه خارجی گرد یا بیضی شکل از فیبرها و تراکتیدها متمایز می شوند. نمایش بدنه اشعه چوبی و نیز روزنه ها و دریچه های آوندی در حین مطالعه ضروری بود. نتایج مطالعات چوبهای منبر نشان می دهد. صنعتگران و هنرمندان آن دوره از دانش علم چوب شناسی زیادی بر خوردار بوده اند. به نحوی که در انتخاب چوب آگاهانه عمل کردند. و چوبها از نوع برش تنه درخت به صورت شعاعی انتخاب شده است. این گزینش و استفاده عالمانه باعث شده که چوبهای منبر در مقابل خواص مکانیکی و حتی عوامل جوی و رطوبت مقاوم باشد. طبق یافته های این پژوهش چوب های بکار رفته در ساخت منبر مشکول گونه ۱- صنوبر^{۱۱} (نمونه ی یک) ۲- گردو^{۱۲} (نمونه های دو، چهار و پنج) ۳- راش^{۱۳} (نمونه های سه و شش) بوده است. (شماره ۴)

پیشنهاد

این یافته جدید علمی می تواند برای حفاظت و مرمت منبر مشکول که شاهکار هنر های چوبی و یک اثر ارزشمند هنری و فرهنگی ایران و حتی جهان اسلام است، کمک شایانی نماید. از طرفی چنین نتایجی در ثبت اطلاعات میراث فرهنگی و شناسنامه دار کردن آثار تاریخی چوبی کشور نیز مفید است.

منابع و مأخذ

- پارسا پژوه، داود ف.ح، شواین گروبر (۱۳۷۲). اطلس چوب های شمال ایران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- حجازی، رضا (۱۳۵۰). چوب شناسی و صنایع چوب (ساختمان چوب) جلد اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- فروزانفر، فرداد (۱۳۸۸). گزارش های شهر سوخته ۳ (مطالعات انسان شناسی) اداره ی کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.
- کامبخش فرد، س (۱۳۷۷). گور خمره های اشکانی، باستان شناسی و تاریخ (پیوست شماره ی ۱). تهران: نشر دانشگاهی.
- وایت، وانس (۱۳۸۹). آناتومی چوب (تنوع و تغییراتش) ترجمه ی وحید رضا صفدری. کرج. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- حسینی، س. ض (۱۳۷۹). مرفولوژی الیاف در چوب و خمیر کاغذ. گرگان: انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

Populus Nigra Var. Prymidalis - ^{۱۱}
Juglans Regia L. - ^{۱۲}
Fagus Orientalis Lipsky - ^{۱۳}



صفدری، وحید رضا (۱۳۸۷). شناسایی چوب های آثار باستانی خانه رشوندیها در قزوین. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی. سال سوم، شماره چهارم، زمستان.

ملکی گلندوز، مصطفی، محمدی، روح الله (۱۳۹۱). بررسی ویژگیهای و زیبایی شناسی منبر مشکول؛ شاهکار هنر های چوبی جهان اسلام. تهران: فصلنامه نگره. شماره، ۲۳. پاییز.

ملکی گلندوز، مصطفی (۱۳۹۱). منبر تاریخی مشکول. اردبیل: انتشارات نگین سبلان.

نوشین، طغرای (۱۳۹۱). کشف سنگواره های تنه و ساقه های درختی پلیوسن از شمال شرق تبریز و تشریح و شناسایی آنها، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی ایران، سی و یکمین گرده همایی علوم زمین.

Brazier, J.D. and G.L. Franklin. (۱۹۶۱). Identification of hardwoods. A microscope key. Forest Products Research Bulletin No. ۴۶, ۹۶ p.

Fakhr, M.S. (۱۹۷۷). Contribution a l'etude de la flore Rheto-Liassique de la formation de

Shemshak de L'Elbourz (Iran). Mem. Sec. Sci., vol. ۵, ۱۷۸ pp., pl. I-LI. Paris

IAWA Committee. (۱۹۸۹). IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA

Bul. n.s. ۱۰ (۳): ۲۱۹-۲۶۱

Wheeler, E.A. (۲۰۱۱). InsideWood - a web resource for hardwood anatomy. IAWA Journal ۳۲

(۲): ۱۹۹-۲۱۱

Nadjafi, A. (۱۹۸۲). Contribution a la connaissance de la flore ligneus du Jurassic de i' Iran. Thse

universite Pierre et Marie Curie Paris. ۱۰۹ pp. [unpublished]

Poole, I. & Mirzaie Atabadi, M. (۲۰۰۵). Conifer woods of the middle Jurassic Hojedk formatin (Kerman basin) central Iran. IAWA Journal. ۲۶ (۴): ۴۸۹-۵۰۵ pp.

M.C. Timar, L. Gurau, M. Cionca, M. Porojan, (۲۰۱۰). *Wood species for the Biedermeier furniture – a microscopic characterisation for scientific conservation*, International Journal of Conservation Science, ۱, ۱, pp. ۳-۱۲.

G. B. Fidanza, (۲۰۰۸). *Caratteristiche tecnologiche e formali delle specie legnose: una verificasu statue e intaglio di età moderna*, in Statue di legno, caratteristiche



tecnologiche e formali delle specie legnose (editors G.B. Fidanza, N. Poligrafico Macchioni.), Istituto Zecca dello Stato, Roma , pp. ۳۳ – ۵۷.

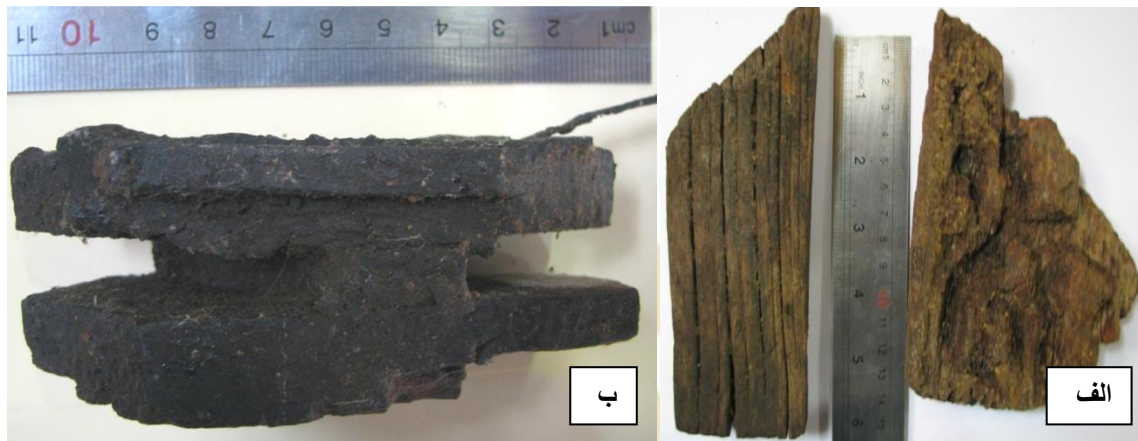
N. Macchioni, S. Lazzeri (۲۰۰۸). *L'identificazione delle specie legnose e la loro caratterizzazione tecnologica*, in Statue di legno, caratteristiche tecnologiche e formali delle specie legnose (editors G.B. Fidanza, N. Macchioni), Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, , pp. ۹ – ۳۱.

R.A. Bernal, A. Valente, J. Pissarra,(۲۰۱۱). *Wood identification of ۱۸th century furniture. Interpreting wood naming inventories*, International Journal of Conservation Science, ۲, ۳, pp. ۱۶۵-۱۷۸.

پیوست



تصویر ۸ و ۷- (الف) شکسته های از تاج و (ب) قطعات پوسیده گره چینی و کنده کاری شده منبر (منبع نگارندگان)



تصویر ۱۰- الف) قطعات پوسیده و ب) قطعه گره چینی و اتصالات منبر به صورت فاق (منبع نگارندگان)



تصویر ۱۱ - قطعه چوب ساخته شده برای مرمت منبر (منبع نگارندگان)