

## خواص تکنولوژیک چوب کهور ایرانی (*Prosopis spicigera* L.) در خوزستان

- نوشین طغرانی، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع- بخش تحقیقات گیاهشناسی
- حمید ریاحی، فارغ التحصیل رشته علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی
- عبدالرحمن حسینزاده، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع- بخش تحقیقات علوم چوب و کاغذ

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۴

Email: ntoghrai@ut.ac.ir

### چکیده

به منظور تعیین خصوصیات اساسی چوب کهور ایرانی *Prosopis spicigra*، این گونه مورد ارزیابی قرار گرفت. در این بررسی، علاوه بر مشخصات تشریحی چوب، که طبق کلید شناسایی میکروسکوپی IAWA (۱۴) تبیین گردید. ابعاد الیاف، جرم ویژه نسبی چوب به تفکیک درون چوب و برون چوب، در دو حالت اشباع و کاملاً خشک نیز اندازه‌گیری شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که حدود تغییرات طول الیاف سالم چوب کهور بین ۰/۴۳ تا ۱/۲۸ میلی‌متر و میانگین آن ۰/۹۸ میلی‌متر است. میانگین قطر، حفره سلولی و ضخامت دیواره الیاف نیز به ترتیب ۱۶، ۳/۸ و ۶ میکرون بدست آمده است.

کلمات کلیدی: کهور ایرانی، کلید شناسایی چوب، خواص آناتومی چوب

Pajouhesh & Sazandegi No:73 pp: 117-122

### A study of mesquite wood (*Prosopis spicigera* L.) in Khuzistan, Iran

By: Toghraie, N. Associate Researcher, Wood & Paper Department, Research Institute of Forests & Rangelands, Karaj-Iran

Riyahi, Hamid., Graduated Student Wood & Paper Industries and A. Hosseinzadeh, Associate Researcher, Wood & Paper Department, Research Institute of Forests & Rangelands, Karaj-Iran

*Prosopis spicigra* L. of leguminosae family is a multipurpose species which is present in southern region of Iran and extends along the Persian Gulf shore, and Oman sea. To study the main characteristics of mesquite wood (*Prosopis spicigera* L.), samples from Abadan and Dezful (Khuzistan province) were used. The anatomical characteristics of wood were recorded according to IAWA microscopic features for hardwood (1989). The data in the form of codes were attached to identification key program (Pajouheshgar -1) of the wood anatomy laboratory. We measured fiber dimensions and specific gravity of heartwood and sapwood individually. According to the results the maximum and minimum length of mesquite wood's fibers are in the range of 0.43 and 1.28 mm, and the average is 0.48 mm. In this region, the mean of fiber width, lumen diameter and wall thickness were; 16, 3.8, and 6 micrometers respectively.

**Keywords:** *Prosopis spicigera* L., Anatomical properties, Wood identification key

## مقدمه

کهور ایرانی یک درخت گرمسیری است که حداقل در هشت استان جنوبی کشورمان شرایط رشد برای آن مهیا است. این استان‌ها عبارتند از: قسمت‌های جنوبی استان ایلام (دهلران و مهران). بخش اعظم استان خوزستان، غرب و جنوب غربی استان کهگیلویه و بویر احمد به خصوص گچساران، استان بوشهر، جنوبی‌ترین قسمت‌های استان فارس، بخش عمده‌ای از استان هرمزگان، جنوب استان کرمان و نیز جنوب استان سیستان و بلوچستان که مجموعاً گستره وسیعی برای رشد و حیات کهور ایرانی است. به بیان دیگر، هر جا آب و هوای گرم کم و بیش نزدیک به سواحل جنوب، ارتفاع کم از سطح دریا و خاک‌های شور و قلیایی و یا شنی وجود دارد، کهور نیز وجود دارد. کهور ایرانی در مناطقی با بارندگی ۱۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر در سال و با دوره خشکی طولانی رشد می‌کند. لازم به تذکر است که گونه دیگری از جنس *Prosopis* به نام سمر یا کهور پاکستانی، در منطقه جنوب و خصوصاً استان هرمزگان و بلوچستان وارد شده است که در سال‌های اخیر، به سرعت تکثیر یافته و مناطق وسیعی را به تسخیر خود در آورده است. این گونه *P. juliflora* بسیار مقاوم و دارای قدرت سازگاری فراوان با شرایط اقلیمی جنوب ایران است. البته در مورد این گونه دو نظر مخالف هم وجود دارد که از بحث اصلی فاصله دارد (۴، ۹).

در خوزستان، مخصوصاً اهواز، آبادان و خرمشهر، این درخت را بی‌عبارت می‌نامند که وجه تسمیه آن شاید این باشد که این درخت در تمام فصول سال، سبز است و در گرم‌ترین ماه‌های سال همچنان سبز و شاداب است و با وزش بادهای داغ، به آرامی برگ‌های مرکب و شاخه‌های باریک خود را به حرکت درمی‌آورد. گویی که گرمای طاق فرسا، هیچ اثری بر سبزی و خرمی این درخت ندارد. حداکثر ارتفاع این درخت به ۱۵ متر می‌رسد. تنه غالب درختان کهور، به صورت کج و دارای پیچیدگی و خمیدگی است. در آبادان مشاهده شده است که معمولاً شروع پیچیدگی به دلیل قطع شاخه‌های قطور است (۱).

در صنایع محلی اثری از کاربرد چوب کهور در نجاری، مانند میز و صندلی و درب و غیره دیده نمی‌شود و نجاران محلی علت عدم استفاده از این چوب را نبودن منبعی برای خرید و نیز عدم تقاضا برای آن می‌دانند که البته بخشی از آن به ناشناخته ماندن این چوب، مربوط می‌گردد. علت دیگری که می‌توان برای عدم استفاده از چوب کهور در صنایع محلی به آن اشاره نمود، وضعیت طبیعی تنه این درخت است که تهیه الوار و چهار تراش را از آن به اشکال مواجه می‌سازد

علاوه بر ثروت‌های ذاتی جنوب ایران، مانند نفت، گاز، که به سرعت برای کشور، درآمد حاصل می‌کنند، ثروت‌های خدادادی دیگری نیز، در منطقه وجود دارد که با وجود اهمیت بسیار، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. جنگل‌های گرمسیری و گونه‌های چوبده و سازگار با اقلیم جنوب، از جمله این ثروت‌ها به شمار می‌روند.

تشبیت خاک، تلطیف هوا، تأمین نیازهای چوبی منطقه و تأمین بخشی از خوراک دام، قسمتی از منافع حاصله از حفظ و گسترش این جنگلها است و امروزه توجه بیشتر و سرمایه‌گذاری در مورد گونه‌های چوبده، جهت کاربردهای سودآور، به شدت احساس می‌گردد.

درخت کهور، در همه نقاط سواحل جنوبی کشور، از غربی‌ترین تا شرقی‌ترین نقاط آن می‌روید. در مناطق ساحلی خوزستان، جنس‌های غالب، عمدتاً کهور و نخل هستند و به خصوص در آبادان و خرمشهر و توابع آنها، بافت اصلی خیابان‌ها، میادین و اماکن عمومی شهر را درختان کهور تشکیل می‌دهد.

یکی از صنایع مصرف‌کننده چوب کهور، در جنوب کشورمان لنج‌سازی است که در سال‌های اخیر تعداد این کارگاه‌ها، به خصوص توسط سازمان شیلات، در استان‌های جنوبی کشور رو به افزایش است. هر قسمت از لنج به تناسب کاری که انجام می‌دهد و میزان نیروی وارده بر آن و تماس مستقیم و یا غیر مستقیم با آب و امواج از گونه خاصی انتخاب می‌شود که بعضاً مانند ساج سال‌های مدیدی است که از خارج وارد می‌شود و اخیراً نیز بسیار گران خریداری می‌شود و برخی دیگر مانند چنار، بلوط، گردو و توت از شهرها و استان‌های دیگر خریداری می‌گردد.

در قسمت‌های مهمی از ساختار لنج از چوب‌های محلی مانند کهور، آکاسیا و اکالیپتوس استفاده می‌شود. به عنوان مثال، در خوزستان، اکالیپتوس و کهور بیش از آکاسیاست و بنابراین کاربرد آنها هم بیشتر است، در حالی که در هرمزگان آکاسیا (کرت) بوفور یافت می‌شود و بنابراین از این چوب بیشتر از کهور در ساخت لنج در آن سامان استفاده می‌گردد. کهور ایرانی (*Prosopis spicigera* L.) که جنس آن در زبان انگلیسی Mesquite یا Screw beam نامیده می‌شود از تیره بقولات Leguminosaceae و زیر تیره Mimosaceae است (شکل ۱).



شکل ۱- برگ و میوه کهور ایرانی

ویژه، از ایستگاه تحقیقات عباس آباد در فول از درختی دست کاشت به سن ۱۰ سال و قطر برابر سینه ۲۲ سانتیمتر که در هر بار یوم باغ گیاه‌شناسی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع با شماره ۸۳۸۴۸ ثبت شده است، از ارتفاع برابر سینه، نمونه برداری شد و ابعاد الیاف شامل طول، قطر، قطر حفره و ضخامت دیواره سلولی روی دیسک‌های تهیه شده به روش Franklin (۱۲) اندازه‌گیری شد. جرم ویژه نسبی نیز به تفکیک چوب درون و چوب برون بر پایه وزن خشک (WoD) به حجم اشباع از آب (Vs) به روش غوطه‌وری در آب (۳) محاسبه گردید. بوسیله میکروتوم، مقاطعی به ضخامت ۱۵ تا ۲۵ میکرون از سه صفحه عرضی، شعاعی و مماسی چوب تهیه شده (۱۸) و با میکروسکوپ نوری، تحت بررسی قرار گرفت. خصوصیات تشریحی چوب بر طبق کلید شناسایی پهن برگان (۱۴) توسط برنامه «پژوهشگر ۱» (۲) تبیین و تنظیم گردید و در بانک اطلاعات بخش علوم چوب و کاغذ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع با همان کدها ثبت گردید. لازم به ذکر است که با وجود مطالعه آناتومیک نمونه چوب های حاشیه رودخانه بهممنشیر، به دلیل ناپیوسته بودن مطالعات بیومتریک آن، فقط اطلاعات نمونه چوب‌های عباس آباد در فول در بانک اطلاعات و نیز در آمار این مقاله درج شد و آمار حاشیه رودخانه بهممنشیر در این مقاله ارائه نشده است.



شکل ۲- چوبهای دنده‌های اصلی لنج که بهترین کاربرد آنهاست  
خمیدگی‌های موجود در تنه چوب کهور ایرانی در این قسمت از ساخت لنج‌هاست



شکل ۳- نمایش بدنه کامل شده یک لنج (حاشیه رودخانه بهممنشیر)

و به نظر می‌رسد که اقتصادی نباشد، هر چند این چوب بسیار محکم و مقاوم است و ظاهراً کمتر مورد حمله حشرات و بیماری‌ها قرار می‌گیرد.

در محوطه کارگاه‌های لنج‌سازی در این منطقه، اولین چیزی که جلب توجه می‌کند، تنه‌های بریده شده درختان است که بسیاری از آنها را گرده بنیه‌های کهور تشکیل می‌دهد و گویی در تحقیق پیرامون کاربرد چوب کهور، در جنوب، به مناسب‌ترین مکان آمده‌ایم. چوب کهور در صنعت لنج‌سازی، بسته به منطقه، کاربرد وسیعی دارد. نقیصه پیچیدگی و ناراستی تنه درختان کهور، از نظر صنایع لنج‌سازی، امتیاز و حسن به شمار می‌رود. زیرا در اکثر قسمت‌های اساسی لنج، نیاز به چوب‌های خمیده می‌باشد. دنده‌های اصلی (عطفه) و فرعی (شلمان) از چوب کهور ایرانی ساخته می‌شود و در ساخت دماغه یا تیرک (بوزه) و جایگاه پروانه، که در معرض فشارهای جانبی زیادی می‌باشند نیز، چوب کهور ایرانی، از نظر استادکاران، بسیار کارآمد است. به خصوص، قدرت بسیار زیاد چوب کهور، در تحمل میخ‌های قوی لنج نیز اهمیت زیادی دارد. از نظر دست اندرکاران صنایع لنج‌سازی میخ‌خوری آن با چوب‌های دیگر، قابل قیاس نیست (شکل‌های ۳ و ۲).

طبق مطالعات Duke (۱۹۸۳) این درختان با یخبندان جزئی (حداقل منفی ۶ درجه سانتی گراد) و دماهای بالا (۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد در سایه) بردبارند با خاک با pH معادل ۶/۵-۹/۸ و نیز بارندگی ۲۰-۱۰۰ دسی‌متر نیز بردباری نشان می‌دهند. این گونه، گونه اصلی هند در ایالت پنجاب است که در این محل بارندگی کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر است. ارزش گرمایی چوب برون آن حدود ۵۰۰۰ کیلوکالری است و به طور کلی چوب سوخت بسیار عالی با زغال بسیار خوب می‌دهد (۷). بر طبق گزارش NAS (۱۵) این درختان بر سر رطوبت با دیگر گیاهان مجاور خود رقابت نمی‌کنند. به همین دلیل در هندوستان و پاکستان این عقیده به درستی رایج است که این درخت در زیر تاجش حاصل‌خیزی را افزایش می‌دهد. از گال‌های پوست و برگ آن برای استخراج تانن استفاده می‌کنند. رزینی که از تنه خارج می‌شود، برای صمغ عربی پیشنهاد شده است (۱۳).

چوب درون آنها حاوی قند، پنج فلاوون، اسیدهای چرب و تانن‌هاست (۵). پهنای دواير رویشی کهور در آرژانتین به طور متوسط ۴/۰۵ میلی‌متر (۲/۱۱-۵/۱۸) است که در ۳۲-۲۹ سالگی به حداکثر خود می‌رسد. چوب برون حدود ۶-۲ دایره را اشغال می‌کند که با افزایش سن و ارتفاع درخت، تخفیف می‌یابد. پوست خزان کننده از نوع فیبری دارد (۸). ضخامت کلی پوست ۱۶-۱ سانتیمتر و پوست زنده ۰/۳۹ و ریتیدوم ۰/۷۴ سانتیمتر است. میزان پوست با افزایش سن، افزایش و با افزایش قطر برابر سینه درختان کاهش می‌یابد. ماریچ تار یک پدیده رایج در این گونه است (شکل ۴). پروسه دوام یابی (Duraminization) بین سال‌های ۳ و ۶ شروع می‌شود. درختان کهور جزء درختان لگوم بیابانی تثبیت کننده ازت می‌باشند (۱۰). تانن که برای مصارف چرم‌سازی و تیمارهای استخراج نفت مورد استفاده است از این درختان به مقدار کم و ناخالص (حدود ۱۰٪) قابل استخراج است (۱۶).

### مواد و روش‌ها

از آبادان، حاشیه رودخانه بهممنشیر، گرده بنیه‌های به قطر ۴۰ سانتیمتر، تهیه شد که از آن دیسک‌هایی به ضخامت ۷ سانتیمتر با ااره نواری مجزا گردید و ساختمان آناتومیکی دقیقاً مطالعه گشت. در مرحله بعد بدلیل از دست رفتن قسمت اعظم نمونه و ناکافی بودن نمونه جهت بررسی‌های بیومتری الیاف و جرم

### نتایج و بحث

این گونه دارای چوب درون مشخص به رنگ قهوه‌ای تیره و گاهی سیاه، دارای لکه‌های طلایی و چوب برون روشن کرم تا زرد رنگ است که قسمت عمده مقطع عرضی چوب را چوب درون تشکیل می‌دهد. درخت کهور در جنوب کشور، دارای دو دوره گلدهی است که از نظر تعیین پرودیسیته رشد حائز اهمیت است.

**ابعاد الیاف:** متوسط طول الیاف سالم و بدون شکستگی در ۱۲ نمونه ۳۰ تایی چوب کهور ایرانی در حدود ۰/۹۹ میلی‌متر است که آن را در ردیف چوب‌های با الیاف متوسط قرار می‌دهد ( $L < 900 \mu m$ ) همچنین قطر فیبر، قطر حفره سلولی و ضخامت دیواره سلولی الیاف به ترتیب ۱۶، ۴ و ۶/۳ میکرون اندازه‌گیری شده است که ملاحظه می‌گردد الیاف بسیار ضخیمی دارد (شکل‌های ۵ و ۶).

**جرم ویژه:** جرم ویژه نسبی اشباع و خشک چوب کهور ایرانی به ترتیب ۱/۰۸ و ۰/۸ برآورد شده است که میانگین ۱۲۰ نوبت اندازه‌گیری است. ملاحظه می‌گردد که چوب کهور از چوب‌های سنگین و مقاوم است و یکی از بهترین چوب‌ها برای چرخ دنده‌سازی، تیرک، پارکت، دسته ابزارهای بسیار محکم و مقاوم، تهیه افزار ورزشی و همچنین مواردی که نیاز به مقاومت در برابر سائیدگی است، به‌شمار می‌رود. علاوه بر این همان گونه که ذکر شد، میخ خوری بسیار زیاد این چوب با چوب‌های مشابه، قابل مقایسه نیست و در صنایع لنج‌سازی حرف اول را می‌زند (۱).

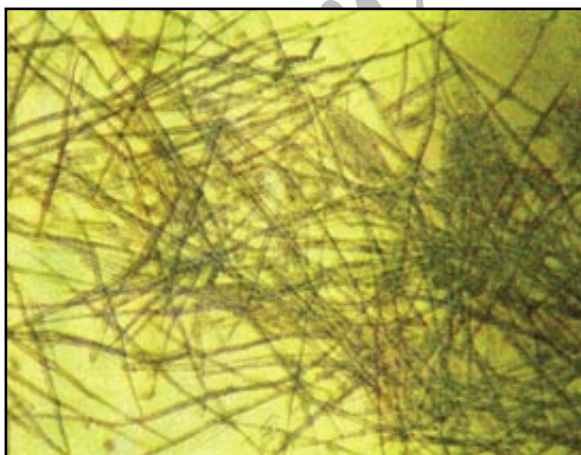
چوب کهورها به طور کلی دانسیته زیاد و پایداری بالایی دارد. در آرژانتین با مطالعه بر روی دو گونه *P. nigra* و *P. flexuosa* متوجه تفاوت بسیار زیاد بین پایه‌های یک گونه شدند. بین چوب ناحیه کنده و اواسط تنه نیز تفاوت بسیاری یافتند (۱۷).

در پنجاب گونه *P. cineraria* (L.) Druce که سینونیم *P. spicigera* L. (کهور ایرانی) است حاوی چوب درون بسیار سنگین و سختی است که دانسیته ۷۶۹ تا ۹۴۵ کیلوگرم بر مترمکعب دارد (۱۱).

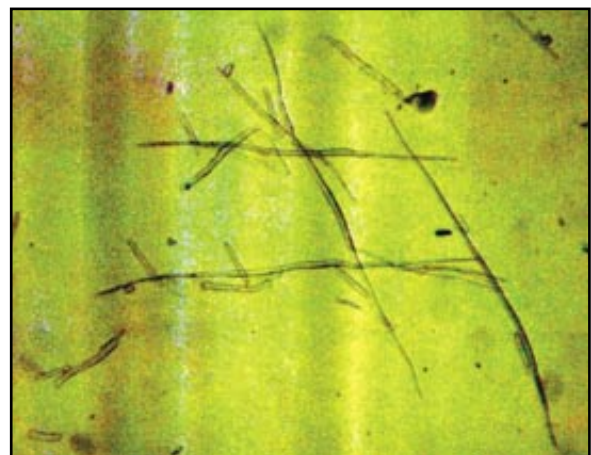
Bukhart (۵) نیز چوب این گونه را برای تهیه چهارچوب قایق، خانه،



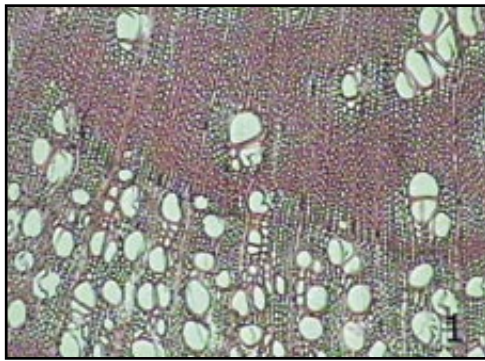
شکل ۴ - تنه درخت کهور با مارپیچ تاری در آبادان



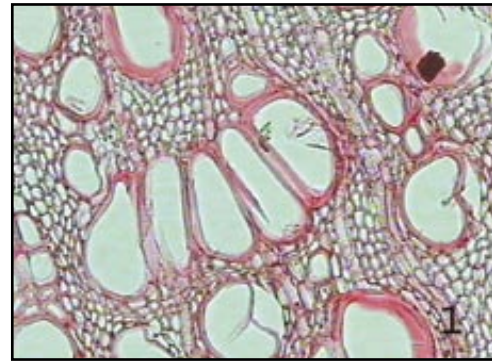
شکل ۶ - گروهی از الیاف چوب کهور ایرانی در دزفول X100



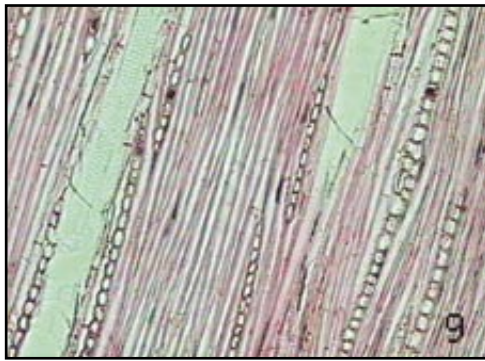
شکل ۵ - گروهی از الیاف چوب کهور ایرانی در آبادان X100



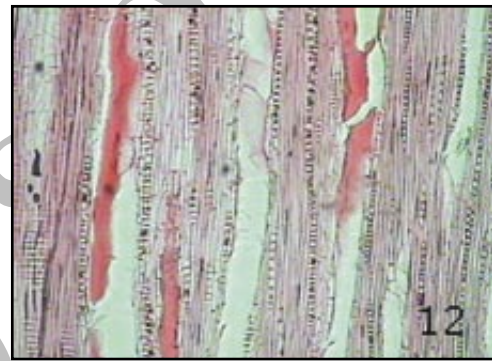
A



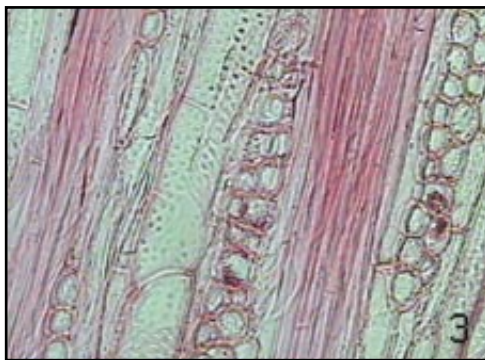
B



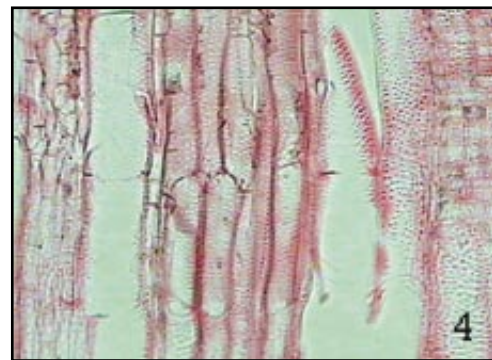
C



D



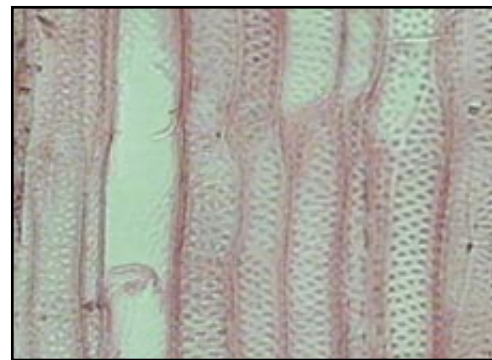
E



F



G



H

توضیح شکل در صفحه بعد ←

کامپیوتر، نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۳۲.

- 3-ASTM. 1989; Annual book of ASTM standards Vol. 04-09 wood, USA
- 4-Arya S., Toky o., Harris P., Harris S.1992; *Prosopis cineraria* and *Azadirachta indicana*, surprising association. *Agroforestry- today* 4: 3, 9-10
- 5- Bukhart. A. 1976; A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae) J. Am. Arb. 57(3/4) 219-249, 450-525
- 6-Castro, M. 1991; Ultrastructure of vestures on the vessel wall in some species of *Prosopis* (Leguminosae- Mimosoideae) IAWA Bulletin 12: 4, 425-430.
- 7-CSIR (Council of Scientific and Industrial Research) 1948-1976. The wealth of India, 11 vols, New Delhi biofuel production on semiarid lands. Final report to U. S. DOE NTIS. Spring field, VA.
- 8-Cornejo D. O., Leigh L. S., Felger R. S.;1982; Utilization of mesquite in the Sonoran desert; Past and future. Proceedings of the symposium October 29-30, College of agricultural sciences Texas tech. University Lubbock, Texas 79409.
- 9-Dahl, B. E.1982; Mesquite as a rangeland plant proceeding of the symposium mesquite utilization 29-30 October 1982, college of agricultural sciences. Texas tech. University Lubbock, Texas, 79409.
- 10- Dennis,S; Lindquist, J. C. and Danna,M. 1982; Royas de la República Argentina y zonas limitrofes. INTA, Sec. Agric. Gan. Colec-ción Científica, Tomo 20, 550 pp.
- 11-Duke J. A.1983; Handbook of energy crops. Unpublished.
- 12 -Franklin, G. L. 1946; A rapid method of softening wood for microtom sectioning tropical woods 88, 35-36.
- 13-Gimenez A. M., Rios N, Moglia G., Lopez C. 1998; Wood and bark of *Prosopis alba* Grisela, algarrobo blanco, Mimosaceae, in relation to some dendrometric magnitudes Bosque. Vol.18. (2)53- 62.
- 14-IAWA List of microscopic features for hardwood identification, 1989; IAWA bulletin n.s. vol.10(3)
- 15-NAS 1980 . Fire wood crops shrub and tree species for energy production. National Academy of Sciences. Washington DC.
- 16 -Parker H. W. 1982; Mesquite as a biomass residue proceedings of the symposium October 29-30 1982. College of Agricultural Sciences texas tech. University Lubbock. Texas.
- 17-Perpinan E., Pietrarelli L.1992; variability in the density and volumetric shrinkage of prosopis wood. *Investigacion- Agraria, Sistemas- Y- Recursos- Forestales* 1: 2, 223-231.
- 18 -Shellhorn , SL. Hoshaw R. W.1975; Rapid method for preparing wood sections. *Stain technology* 32 (4), 157-160.

شکل ۷- ساختمان میکروسکوپی چوب کهور ایرانی

AV - برش عرضی چوب در محل دایره سالیانه ۱۰۰، برابر B ۷ - برش عرضی چوب نشان دهنده آوند های چند تایی (کد ۷ IAWA) ۴۰۰ برابر C ۷ - برش مماسی چوب نشان دهنده اشعه چوبی تک ردیفه (کد ۹۹ IAWA) ۱۰۰ برابر D ۷ - برش مماسی چوب ۱۰۰ برابر E ۷ - برش مماسی چوب نشان دهنده اشعه چوبی چند ردیفه (کد ۱۰۳ IAWA)، ۴۰۰ برابر F ۷ - برش شعاعی چوب نشان دهنده سلول های اشعه چوبی خوابیده (کد ۱۰۴ IAWA)، ۴۰۰ برابر G ۷ - برش مماسی چوب نشان دهنده کریستال های منشوری در سلول های پارانشیم محوری که دور کریستال ها و در زنجیرهای بلند محدود شده است (کد ۱۴۲ IAWA)، ۴۰۰ برابر H ۷ - برش مماسی چوب نشان دهنده تیغه آوندی ساده و روزنه های بین آوندی متناوب (کد ۲۲ و ۱۳ IAWA)، ۴۰۰ برابر.

تیر، و دسته افزار در بسیاری از ایالات هندوستان توصیه نموده است. **تشریح ساختمان چوب:** همانگونه که ذکر شد ساختمان چوب کهور ایرانی از نظر میکروسکوپی بر طبق نظر IAWA (۱۴) کد بندی و ثبت شده است و بقرار ذیل است:

پونکتواسیون پوششی دارد ۲۹

روزنه های بین آوند و اشعه، همانند روزنه های بین آوندی ۳۰

آوندها در دو اندازه مختلف، لیکن چوب بخش روزنه ای نیست ۴۵

فیبرلیبری فرم دارد ۶۱

فیبر تقسیم شده ندارد ۶۶

فیبرها با غشاء بسیار ضخیم ۷۰

متوسط طول لیاف ۹۸۰ میکرون ۷۲

پارانشیم محوری دور آوندی، در نوارهای مماسی بین ۵ تا ۸ سلول ۹۳

اشعه چوبی تک ردیفه تا چندین ردیفه ۹۹

بلندی اشعه چندین ردیفه به بیش از یک میلیمتر می رسد ۱۰۲

اشعه چوبی در دو اندازه متفاوت مشخص ۱۰۳

سلول های اشعه چوبی خوابیده ۱۰۴

پارانشیم محوری مطبق ۱۲۰

کریستال های منشوری در سلول های پارانشیم محوری که دور کریستال ها محدود شده است

وجود دارد و در زنجیرهای بلند ۱۴۲

چوب درون مشخص دارد ۱۹۶

که با همین کدها در برنامه پژوهشگر-۱ به ثبت رسیده است.

تصاویر میکروسکوپی از مقاطع عرضی، شعاعی و مماسی موید چوبی با ساختمان فشرده، سخت و با استحکام است (شکل ۷).

در آرژانتین که گونه های متعددی از جنس کهور وجود دارد، ۱۴ گونه از کهور توسط SEM و TEM مطالعه شده است (۶) که وجود پونکتواسیون پوششی شاخه دار و زائده دار در سطح داخلی آوندها تأیید شد. مطالعات میکروسکوپی با TEM روشن نمود که اینها زوایدی از غشاء ثانویه می باشد که با یک لایه احتمالاً پلی ساکاریدی پوشیده شده اند. البته در نمونه های مورد بررسی، پونکتواسیون پوششی توسط میکروسکوپ نوری تشخیص داده شد لیکن وجود زوائد و شاخه دار بودن آنها تأیید نشد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- ریاحی، ح. ۱۳۷۳؛ اولین بررسی های مورفولوژیکی و آناتومیک پیرامون کهور ایرانی، پروژه کارشناسی دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۲- طغرائی، ن. بزدانی مقدم، ح. ۱۳۷۵؛ کلید شناسایی چوبها با استفاده از