

ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و آناتومی چوب تاغ در منطقه کرمان
نوشین طغرایبی، عبدالرحمن حسینزاده، داوود پارسا پژوه و فرداد گلبابائی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع - بخش تحقیقات علوم چوب و کاغذ
صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵ تهران - ایران
toghraei@rifr-ac.ir

چکیده

به منظور تعیین خصوصیات چوب تاغ در مناطق مختلف کشور و مقایسه نتایج، از تاغزارهای کرمان، نمونه برداری بعمل آمد و خواص فیزیکی، آناتومیکی و شیمیایی نمونهها تعیین شد. رطوبت چوب در هنگام قطع $38/6\%$ و جرم ویژه نسبی چوب در سه حالت وزن کاملاً خشک بر اساس حجم کاملاً خشک، وزن کاملاً خشک و وزن اشباع بر اساس حجم اشباع، به ترتیب برای این تاغها $1/090$ ، $0/854$ و $1/237$ و همکشیدگی چوب در سه جهت محوری، شعاعی و مماسی به ترتیب $3/5$ ، $5/0$ و $6/2$ درصد محاسبه شد. پرودیسیته رشد یا تعداد حلقههای رویشی که در یک سال تولید می شود ۳-۴ حلقه، طول، قطر و قطر حفره مرکزی الیاف آن به ترتیب 342 ، $14/4$ و $3/6$ میکرون اندازه گیری شد. ساختمان چوب تاغ بوسیله میکروسکوپ نوری تشریح شده و ضرایب کاغذسازی محاسبه گردید. میزان درصد سلولز، لیگنین، مدار استخراجی محلول در الکل و استن و خاکستر این چوب به ترتیب $38/15$ ، $30/93$ ، $10/48$ و $2/75$ درصد اندازه گیری شده است.

واژه های کلیدی

سیاه تاغ، زرد تاغ، سفید تاغ، جرم ویژه نسبی، ویژگیهای آناتومیکی، تناوب رویشی

مقدمه

گزارشهای موجود، نشانگر آن است که از ۵۰ میلیون هکتار سرزمینهای بیابانی و شنزارهای کشورمان، (که ۱۲ میلیون هکتار از این مقدار در سیطره شنزارهاست و ۵ میلیون هکتار آن را تپه‌های شنی فعال و جابجا شونده تشکیل می‌دهد) حدوداً نیمی از آنها از آنچنان شرایطی برخوردار هستند که در بعضی قسمت‌ها عملاً بازگشت و تثبیت آنها مقدور نمی‌باشد. یکی از موفق‌ترین روشهایی که در کشور ما از حدود ۳۰ سال پیش علیه بیابان معمول گشته است جنگلکاری با گونه‌های مقاوم به خشکی و شوری به خصوص «تاغ» است.

طبق آمار منتشره سازمان جنگلها و مراتع کشور، از زمان شروع عملیات تجربه تثبیت شنهای روان در ایران (۱۳۴۴) تا پایان سال ۱۳۶۹، سطحی معادل ۹۸۵۳۷۸ هکتار نهالکاری و ۲۲۰۴۱۵۵ هکتار بذریاشی شده است. گونه‌های مورد استفاده در این برنامه، بویژه در کویرهای مرکزی ایران، درختان و درختچه‌های جنس تاغ (*Haloxylon*) می‌باشند.

هم‌اکنون نیاز به هرس و تنک نمودن تاغکاریها شناخته شده و اقداماتی بعمل آمده است و بنابراین از این پس با هرس و تنک نمودن برنامه‌ریزی شده تاغکاریها، هر ساله مقادیر معتدایی چوب تاغ در اختیار خواهیم داشت و در نتیجه شناخت ساختمان و خواص این چوب، ما را به سوی کاربرد اصولی از این منبع عظیم خدادادی برآورده از دل کویرهای میهنمان رهنمون می‌شود.

رشد روزافزون جمعیت در سالهای اخیر، نیاز کشور به فرآورده‌های سلولزی و چوبی را شدیداً افزایش داده است. برای پاسخگویی به این نیاز روبه رشد باید از هم‌اکنون برنامه‌ریزی نمود و طرحهای اساسی همراه با الگوی مصرف مواد لیگنوسلولزی را به مورد اجرا گذاشت. در این برنامه‌ریزی دو هدف عمده باید مد نظر قرار گیرد، یکی استفاده مطلوب و بهینه از مواد لیگنوسلولزی و دیگری بکارگیری منابع جانشین و غیر سستی که تاکنون به عنوان ماده اولیه صنایع چوب و سلولزی کشور، نقش عمده‌ای نداشته است. در این راستا، شناخت منابع و پتانسیل‌های موجود کشور و استفاده مطلوب از آنها اهمیت ویژه‌ای دارد.

سلیمانی (۱۳۵۵) ضمن بررسی بیومتریکی الیاف مهمترین منابع لیگنوسلولزی ایران از نظر کاغذسازی، ابعاد الیاف و نیز ضرایب مهم کاغذسازی را به تفکیک زرد تاغ و سیاه تاغ

اندازه‌گیری نمود. طول، قطر، قطر حفره مرکزی و ضخامت دیواره سلولی الیاف زرد تاغ به ترتیب ۳۲۵، ۱۴/۶۶، ۵/۱۹ و ۴/۸ میکرون و از آنجا ابعاد الیاف سیاه تاغ به ترتیب ۴۲۵ و ۱۱/۵۷ و ۸/۰۷ و ۴/۷ میکرون محاسبه شده است. همچنین ضریب نرمش و ضریب رونکل برای زردتاغ و سیاه تاغ به ترتیب ۳۳/۶۵ و ۱/۹۱ و نیز ۴۵/۷۵ و ۱/۵ برآورد شده است. یعقوبزاده (۱۳۵۵) ضمن تهیه خمیر سفیدشده و سفید نشده به روش کرافت، اقدام به ساخت کاغذ در سطح آزمایشگاهی نموده و مقاومتهای مکانیکی کاغذ دست‌ساز را تعیین نمود. در این راستا تجزیه شیمیایی چوب تاغ معلوم نمود که مواد استخراجی آن با الکل - بنزن، مواد استخراجی محلول در آب، لیگنین، سلولز، خاکستر زرد تاغ به ترتیب ۴/۲، ۵، ۲۸/۳۵، ۳۲/۷ و ۲/۹ درصد و از آنجا خواص شیمیایی چوب سیاه تاغ بهمان ترتیب عبارتند از ۱، ۴/۱، ۳۰/۴، ۳۰/۳ و ۵/۲ درصد است. همچنین خواص مکانیکی کاغذ دست‌ساز وی از جمله طول گسیختگی، ضریب ترکیدگی، ضریب پارگی و دوتاه به ترتیب عبارت بودند از: ۴۰۰۰، ۱۵، ۱۶ و ۱ که البته مربوط به خمیر سفید نشده تاغ است. نامبرده نتیجه می‌گیرد که کاغذهای حاصله از چوب تاغ به روش کرافت بعلت نامناسب بودن ویژگیهای مکانیکی، جهت تهیه کاغذ توصیه نمی‌شوند. با این حال بعلت بالا بودن درجه کدیری خمیر تاغ می‌توان از آن به عنوان مکمل در خمیرهای سوزنی‌برگان سود جست و باعث بهبودی درجه کدیری آنها گردید.

نیلوفری و پارساپژوه (۱۳۶۵) ساختمان چوب تاغ را از نطقه نظر آناتومی و برخی مقاومتهای مکانیکی و جرم ویژه چوب را به تفکیک گونه‌های زرد تاغ و سفید تاغ و سیاه تاغ تعیین نمودند. جرم ویژه این گونه‌ها به ترتیب ۱/۱۰، ۱/۱۱ و ۱/۰۹ گرم بر سانتیمتر مکعب و واکنشیدگی حجمی آنها به همان ترتیب ۲۰/۲۹، ۱۷/۰۹ و ۲۱/۵۶ درصد توسط نامبردگان تعیین شد.

پارسا پژوه و همکاران (۱۳۶۹) در بررسی چوب تاغ در منطقه‌ای بین تاکستان و قزوین دست به تعیین خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی چوب زدند و از گونه سفید تاغ کیفیت زغال‌گیری آن را گزارش نمودند. وزن مخصوص سفید تاغ در رطوبت ۱۵٪ و نیز صد درصد

خشک را به ترتیب ۱/۰۸۸ و ۱/۰۱۴ گرم بر سانتی متر مکعب برآورد نمودند همچنین مواد استخراجی محلول در اتانول، سلولز، لیگنین و خاکستر این چوب را به ترتیب ۲۷/۵، ۴۸/۵، ۲/۵ و ۱/۴ درصد اندازه‌گیری نمودند. ارزش گرمایی چوب سفید تاغ در حالت خشک و با ۱۲٪ رطوبت نیز به ترتیب ۱۸/۵۶۲ و ۱۷/۳۰۸ مگاژول بر کیلوگرم توسط نامبرده تعیین شده است. همچنین پس از تحت تأثیر قراردادن چوب سفید تاغ در معرض حمله قارچهای نظیر کونوفرا، پوریا، گلائوفیلوم، ترامتس و استرئوم معلوم شد که این چوب در رده چوبهای با دوام بوده و در حالت حفاظت نشده در شرایط سخت دارای دوام طبیعی بیشتر از ده سال است.

طغرای (۱۳۷۰) طی بررسی خواص مهم فیزیکی، شیمیایی و آناتومیکی چوب تاغ در کاشان حداکثر رویش قطری سالیانه این درختچه را به طور متوسط ۴/۷ میلیمتر اندازه‌گیری نمود. ولی میزان مواد استخراجی قابل حل در الکل بنزن، سلولز، هلو سلولز، لیگنین و خاکستر چوبهای سیاه تاغ و زرد تاغ را به طور متوسط و به ترتیب ۲/۱۹، ۴۰/۷۸، ۸۲/۱۸، ۲۶/۳۲ و ۱/۴۲ درصد برآورد نمود و پس از اندازه‌گیری عناصر متشکله چوب از قبیل آوندها، لیاف، پره چوبی و غیره جرم ویژه چوب و نقطه اشباع لیاف (FSP) و (تناوب رویشی) آن را به ترتیب ۱/۰۶۹، ۳۱/۲۸٪ و ۳ گزارش نمود.

Thalen (۱۹۷۹) میزان رطوبت و مواد معدنی و آلی در شاخه‌های سبز و خشک و نیز بذر تاغ را برای *H. salicornicum* و *H. articulatum* منتشر نموده است.

علیزاده (۱۳۵۹) نیز در شاخه‌های خشک و در بذر تاغ میزان مواد معدنی و آلی و درصد رطوبت را اندازه‌گیری و منتشر نمود.

Fahn (۱۹۷۴) ساختمان آناتومی چوب تاغ را بنحو ویژه‌ای ارزیابی می‌کند. بنظر نامبرده در چوب تاغ مانند برخی چوبهای دیگر، رشته‌های آبکش ثانویه، بطرق زیر، ضمیمه بافت چوبی می‌گردند:

نوارها یا استوانه‌های کاملی از کامبیوم از فعالیت بازایستاده و در این کامبیوم سلولها تغییر شکل یافته و بافت‌های هادی را تشکیل می‌دهند. کامبیوم جدید سپس در پارانشیم آبکش

خارجی ظاهر می‌شود. بجای آنکه کامبیوم‌ها از درون این نوارها سرچشمه بگیرند، حواشی رشته‌های کامبیومی جدید به مابقی کامبیوم که به فعالیت عادی خود ادامه می‌دهد مرتبط می‌گردد. در این صورت چوب و بخش خارجی رشته‌های آبکش که بنابراین ضمیمه چوب می‌شوند، تولید می‌گردد. این واقعه به دفعات تکرار شده و در نتیجه چوب ثانویه با گروه‌های پراکنده آبکش درون مانده (Included phloem) شکل می‌گیرد.

طریقه دیگر این است که کامبیوم اولیه، توسط کامبیوم جدیدی که از کورتکس داخلی (مانند چوب حرا) و یا پریسیکل ناشی می‌شود. جایگزین می‌گردد. در اسفناجیان (Chenopodiaceae) کامبیوم‌های بعدی، که در مقطع عرضی به شکل قوسهای کوتاه یا بلند دیده می‌شود. در این تیره، رشته‌های آبکش به صورت موجی یا بی‌قاعده انتشار یافته‌اند و معمولاً کامبیوم‌های بعدی دوایر تقریباً کاملی را تشکیل می‌دهند.

روشنی زرمهری (۱۳۶۶) بر طبق آمار سازمان جنگلها و مراتع کشور، میزان جنگلهای آماده بهره‌برداری تاغ را برای سال ۱۳۶۶، نیم میلیون هکتار ذکر می‌نماید، نامبرده بر طبق مطالعات انجام شده توسط رهبر (۱۳۶۴) میزان انبوهی متوسط و یا به عبارت دیگر، تعداد درختان باقیمانده در عرصه جنگل به منظور بقای جنگل و تثبیت شن در منطقه خراسان را ۱۵۰ تا ۳۵۰ اصله در هکتار منظور نموده است و نتیجه می‌گیرد که ۸۰٪ درختان باید قطع گردند. با توجه به اینکه تعداد متوسط درختان در هکتار موجود در آن منطقه ۱۳۲۲ اصله بوده است، بنابراین تعداد درختان مقطوعه یک دوره ۱۵ ساله ۱۰۵۷/۶ و در نتیجه وزن درختان مقطوعه ۱۴۵۸۲ کیلوگرم در طی همان دوره خواهد بود و میزان برداشت سالانه در هکتار ۹۷۲ کیلوگرم محاسبه شده است. با تعمیم این رقم به جنگلهای آماده بهره‌برداری تاغ سراسر کشور، میزان برداشت سالانه به ۴۸۶۰۰۰ تن از جنگلهای تاغ سراسر کشور در سال می‌رسد.

بنابراین همانگونه که از مطالب فوق برمی‌آید، هم اکنون که نیاز به هرس و تنک نمودن تاغکاریها شناخته شده و اقداماتی هر چند در سطح آزمایشی، بعمل آمده است، از این پس با هرس و تنک نمودن برنامه‌ریزی شده تاغکاریها، هر ساله مقادیر معتناهی چوب تاغ در اختیار خواهیم داشت و در نتیجه شناخت ساختمان چوب و خواص کمی و کیفی، آناتومی، فیزیکی،

شیمیایی و ... این گونه، ما را به سوی کاربرد اصولی از این منبع عظیم خدادادی که در دل کویر قرار دارد، رهنمون می‌شود.

نا گفته پیداست که تعیین هر نوع کاربرد و برنامه‌ریزی برای هر گونه صنعتی، بر پایه هر نوع ماده اولیه‌ای، نیازمند شناخت آن ماده است.

مواد و روشها

نمونه برداری - نمونه برداری از اطراف شهر کرمان انجام شد. استان کرمان بویژه از طرف شرق شدیداً تحت تأثیر شرایط نامساعد کویری قرار دارد، ولی به دلیل ارتفاعات وسیع، تعدیل چشمگیری در اثرات عوامل کویری در استان پدید آمده است.

ارتفاع از سطح دریا ۱۷۴۹ متر، عرض جغرافیایی ۱۵' و ۳۰° شمالی، طول جغرافیایی ۵۸' و ۵۶° شرقی و میزان بارندگی سالیانه حدود ۱۷۰ میلیمتر در سال است. حداقل و حداکثر دما ۷- و ۳۵+ درجه سانتیگراد است.

در اطراف شهر کرمان از سه گونه سیاه تاغ، زرد تاغ و سفید تاغ دست کاشت از هر یک ۴ پایه قطع شد. این ۱۲ درختچه با سنین ۲۲-۱۰ سال از ارتفاع ۱۰ سانتیمتری سطح خاک قطع شده و ساقه‌های قطور آنها پس از قطع بوسیله رنگ اندود و در کیسه‌های پلاستیکی بسته به محل آزمایشگاه آناتومی چوب منتقل شد.

بررسی‌های فیزیکی و آناتومی - از هر درختچه ۱ تا ۴ ساقه با قطر بیش از ۵ سانتیمتر جمع‌آوری شد و از قسمت پایین ساقه، سه دیسک متوالی به ضخامت ۳ تا ۴/۵ سانتیمتر با اره تهیه شد. از این دیسک‌ها برای اندازه‌گیری درصد رطوبت، جرم ویژه، پرودیسیته و ابعاد الیاف استفاده شد.

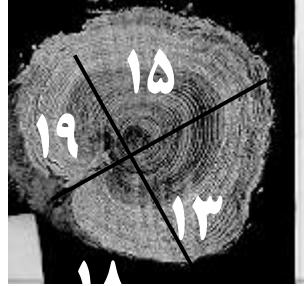
برای اندازه‌گیری جرم ویژه از دیسکهای انتهایی استفاده شد و جرم ویژه خشک، بحرانی و اشباع به تفکیک چوب درون و چوب برون در ۲ تکرار تعیین شد. وزن کاملاً خشک نمونه‌ها، پس از قراردادن چوبها در آون الکتریکی بمدت حداقل ۴۸ ساعت در دمای 2 ± 103 درجه سلسیوس و پس از ثابت ماندن وزن، توسط ترازوی الکتریکی با دقت

۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. همچنین برای اندازه‌گیری حجم نمونه‌ها از روش هیدرواستاتیک استفاده شد که نمونه‌ها در آب مقطر غوطه‌ور می‌شوند و وزن آب جابجا شده، قرائت می‌گردد. (آئین نامه شماره ۲۳۹۵-D استاندارد ASTM، ۱۹۸۹).

تناوب رویشی رشد درختان تاغ از تقسیم تعداد حلقه‌های رویشی که بوسیله بینوکولر مشاهده شد، به سن درختان محاسبه شد (شکل ۲) به دلیل کج و معوج بودن تنه‌ها و نیز برون مرکزی اغلب آنها، برای تهیه نمونه‌های همکشیدگی از دیسک‌های ارتفاعات مختلف تنه استفاده شد. تعیین درصد همکشیدگی چوب طبق آئین‌نامه شماره D-۱۴۳ (استاندارد ASTM، ۱۹۸۹) صورت پذیرفت و لیکن بدلائل ذکر شده، اندازه‌گیری‌ها خالی از اشکال نبوده و بر آن شدیم سود جوییم (پارسا پزوه، ۱۳۶۳).

به منظور اندازه‌گیری ابعاد الیاف، از دیسک‌های شماره یک همه پایه‌ها نمونه‌هایی بصورت تراشه، بوسیله چکش و مغار از ناحیه چوب درون و چوب برون با احتراز از مغز و پوست از هر دیسک تفکیک گردید. این تراشه‌ها مطابق روش فرانکلین (۱۹۴۶) آماده شدند. از هر دیسک دو تکرار از چوب درون و چوب برون آماده شد و سپس بازاء هر تکرار، طول، قطر، قطر حفره و ضخامت دیواره سلولی ۳۰ عدد فیبر سالم و بدون شکستگی اندازه‌گیری شد.

بررسی‌های شیمیایی - دیسک‌های دیگر تهیه شده از چوب، توسط چکش و مغار مناسب، بصورت قطعاتی باندازه چوب کبریت، خلال شده و به تفکیک چوب درون و چوب برون، توسط آسیاب تبدیل به آرد چوب شد. از این آرد پس از الک کردن با الکهای ۴۰، ۶۰ و ۸۰ مش در آزمایشهای زیر استفاده شد.



شکل ۱- روش تعیین (تناوب رویشی) بر روی مقاطع عرضی چوب تاغ

الف: عاری کردن چوب از مواد استخراجی - در این آزمایش از نمونه‌های آرد شده و الک شده توسط الک‌های ۶۰ و ۸۰ مش استفاده می‌شود. از آنجا که مواد استخراجی چوب، دسته‌ای محلول در آب و دسته‌ای محلول در حلالهای آلی می‌باشند، لذا ابتدا عاری کردن را توسط مواد آلی (استن و اتانول) آغاز نموده و در مرحله بعدی نیز توسط آب مقطر بمدت یک ساعت عاری کردن تکمیل می‌شود. مواد استخراجی براساس استاندارد D-۱۱۰۷-ASTM (۱۹۸۹) انجام گرفت.

ب- اندازه‌گیری درصد لیگنین - هنگامی که چوب تحت تأثیر اسیدهای قوی قرار می‌گیرد، کربوهیدراتهای آن هیدرولیز شده و ماده جامد باقیمانده بعنوان لیگنین تعیین می‌گردد. از آنجایی که برخی مواد استخراجی چوب مانند روغن‌ها، رزین‌ها، واکس‌ها، تانن‌ها، صمغ‌ها و نشاسته ممکن است در لیگنین بصورت غیر محلول باقی بمانند، این مواد ابتدا بوسیله حلالهایی حذف می‌گردند. اندازه‌گیری لیگنین چوب تاغ بر اساس استاندارد ۱۱۰۶-ASTM D (۱۹۸۹) انجام شد. که در آن از اسید سولفوریک ۷۲٪ استفاده شده است.

ج- اندازه‌گیری درصد سلولز - میزان سلولز موجود در چوب براساس درصد ماده خشک چوبی براساس روش اسید نیتریک انجام شد.

د- اندازه‌گیری درصد خاکستر (مواد معدنی) - با استفاده از کوره الکتریکی و آرد چوب که توسط الک‌های ۴۰ و ۸۰ مش تهیه شده است. درصد خاکستر چوب تاغ مطابق استاندارد ASTM, T1۵۰۶ (۱۹۸۹) انجام شد.

نتایج

خصوصیات فیزیکی و آناتومیکی - درصد رطوبت هنگام قطع نمونه‌های سیاه تاغ در این بررسی ۳۸/۶٪ محاسبه شد که در مقایسه با زرد تاغ کاشان و نیز زرد تاغ تاکستان رقم بالاتری را نشان می‌دهد احتمالاً ناشی از شرایط آب و هوایی کرمان زمان قطع نمونه‌ها و تفاوت در سن آنها است. لیکن پایین بودن درصد رطوبت هنگام قطع که در واقع ماکزیمم رطوبت چوب است در حدی تقریباً معادل نقطه اشباع الیاف، سبب می‌شود که مواد جذب شده از خاک، در حال صعود از آوندهای چوب، بعلت غلظت زیاد و بر اثر خشکی محیط رویش، به تدریج رسوب کنند و مواد بی شکل داخل سلولها را بوجود آورند.

جرم ویژه اشباع، خشک و بحرانی چوب تاغ در کرمان در جدول ۱ آمده است که در مقایسه با جرم ویژه زرد تاغ تاکستان تقریباً همطرازی نشان می‌دهد (پارساپژوه و همکاران ۱۳۶۹)، لیکن در مقایسه با چوبهای دیگر، بسیار سنگین است.

از طریق میکروردانسیتومتری، پارساپژوه و همکاران (۱۳۶۹)، جرم ویژه نسبی ابتدا و انتهای فصل رویش را به ترتیب ۰/۶۳۱ و ۱/۱۱۹ برآورد نمودند که در واقع این ارقام مربوط به قسمت آبکش + پارانسیم همراه و نیز قسمت چوبی می‌باشد که به ترتیب در یک حلقه رویشی، در ابتدا و انتهای فصل رویش توسط نبات تولید می‌شوند. ناهمگنی فوق‌العاده این چوب نیز به همین سبب می‌باشد که در خواص مکانیکی آن به خصوص تحمل به فشار عمود بر الیاف و سختی تأثیر منفی بر جای گذاشته است. از طرف دیگر بدلیل جرم ویژه زیاد این چوب، انتظار می‌رود که همکشیدگی آن نیز در حد بالایی باشد، لیکن بدلیل خاکستر زیاد چوب که خود ناشی از مواد معدنی از قبیل اکسالات‌ها و سیلیس است و نیز مواد استخراجی بیش از حد آن که به صورت کریستال‌های فراوان و مواد بی شکل در تمامی سلولهای متشکله چوب نمایان است، همکشیدگی تخفیف یافته و در حد چوب راش پائین می‌آید.

همکشیدگی نمونه‌های مورد بررسی سیاه تاغ در جدول شماره ۲ درج شده است، که مشاهده می‌شود به دلایل فوق‌الذکر بر خلاف انتظار بسیار زیاد نیست. البته بالا بودن مقادیر همکشیدگی محوری در این چوب احتمالاً بدلیل برون مرکزی و چوب واکنشی می‌باشد که همکشیدگی آن در حد نرمال نیست.

در چوبهای مناطق معتدله که آب و هوای موسمی مشخصی دارند، با آغاز شرایط نامناسب، کامبیوم فعالیت خود را قطع نموده و درخت به یک حالت خواب زمستانه می‌رود که ممکن است تا بهار بعدی بطول بیانجامد. این فعالیت منقطع کامبیوم سبب می‌شود که در مقطع عرضی تنه، بتوان دوایر رویشی را که مربوط به یکسال است، مشاهده نمود و سن درختان را حیاناً با شمارش این دوایر می‌توان تخمین زد گذشته از نباتاتی که کامبیوم آنها در تمام طول زندگی شان فعال است و در مقطع عرضی دوایر رویشی مشاهده نمی‌شود. در نواحی خشک میزان آب در دسترس موجود در خاک، فاکتور مهمی در کنترل فعالیت کامبیوم است، به عنوان مثال در برخی نمونه‌های *Tamarix aphylla* آغاز تولید دوایر سالیانه در مرداد و شهریور است. در حالی که در دیگر نمونه‌های همین گونه، از چنین پریودی دو نوبت مشاهده می‌شود، یکی در آخر تابستان و دیگری در نیمه اسفند ماه که بنابراین در هر سال دو حلقه رویشی تولید می‌گردد و گویند که تناوب رویشی آن ۲ است (Fahn ۱۹۷۴).

در تاغ نیز همانگونه که قبلاً هم معلوم شده است (طغرائی ۱۳۷۰ و طغرائی ۱۳۷۳ و پارسا پژوه ۱۳۷۱) در منطقه کرمانتناوب رویشی ۴-۳ ملحوظ گشته است. البته باید توجه داشت که صرفنظر از وابستگی فعالیت کامبیوم به فاکتورهای داخلی و خارجی مانند مواد رویشی، حرارت، فتوپریود و رطوبت خاک، قابلیت عمومی رشد، محدودیت ژنوتیپ هم دارد (Fahn ۱۹۷۴).

از نظر کاغذسازی و تهیه خمیر کاغذ، ابعاد الیاف مواد لیگنوسلولزی اهمیت فوق‌العاده می‌یابد. الیاف تاغ کرمان نیز مانند تاغهای مناطق دیگر بسیار کوتاه و ضخیم است. طول الیاف زرد تاغ، سفید تاغ و سیاه تاغ کرمان به ترتیب ۳۳۶، ۳۵۵، ۳۳۵ میکرون است که بسیار نزدیک به ارقام سفید تاغ و زرد تاغ (پارساپژوه ۱۳۶۹ و سلیمانی ۱۳۵۵) است و در عوض از مناطق دیگری که تا حال توسط نگارنده مورد بررسی قرار گرفته، از جمله کاشان و یزد (طغرائی ۱۳۷۰ و ۱۳۷۳) فاصله زیادی گرفته است. که احتمالاً بجزء تفاوت‌های فردی، بدلیل شرایط متفاوت رشد در کرمان نیز هست.

قطر، قطر حفره سلولی و ضخامت دیواره الیاف به ترتیب $14/5$ ، $3/6$ و $5/45$ میکرون اندازه‌گیری شد که از آنجا ضرایب مهم کاغذ سازی نیز قابل محاسبه است. ضریب در هم‌رفتگی که نسبت طول به قطر الیاف است، $23/5$ و کمتر از ضرایب مربوط به گونه‌های تاغ مناطق کاشان و یزد (29 و $29/3$) برآورد شد. همچنین ضریب رونکل که دامنه $5-200$ دارد برای تاغ کرمان 3 و معادل مناطق دیگر محاسبه گردید. ضریب نرمش نیز که دامنه‌ای حدود $5-90$ دارد، 24 و در حدود مناطق دیگر است. همانگونه که ملاحظه می‌شود ضرایب کاغذسازی تاغ در این منطقه نیز از مقادیر بسیار ناچیزی برخوردار هستند و تهیه خمیر کاغذ از این چوب را مانع می‌شود.

به طور کلی الیاف چوب تاغ از نوع فیبر لیبری فرم و فیبر تراکئید است، که بطور متوسط طول، قطر و قطر حفره سلولی آنها 342 ، $14/5$ و $3/6$ میکرون است (جدول شماره ۴). ساختمان آناتومی چوب تاغ بوسیله برنامه پژوهشگر - ۱ (طغرایبی و همکاران ۱۳۷۵) و طبق دستورالعمل IAWA (۱۹۸۹) بررسی و کدگذاری گردیده است (طغرایبی و همکاران ۱۳۷۵) و از نظر ساختمانی در چوب تاغ کرمان با سایر مناطق مطالعه شده و تفاوت چشمگیری مشاهده نشده است.

خصوصیات شیمیایی- خلاصه نتایج خواص شیمیایی چوب تاغ در جدول ۳ آمده است. همانگونه که در جدول مشاهده می‌شود، متوسط میزان لیگنین چوب تاغها در کرمان حدود 31% است که در مقایسه با چوب تاغ در کاشان که حدود 27% گزارش شده بود (طغرائی ۱۳۷۰) و نیز چوب زرد تاغ در قزوین که حدود $27/5\%$ محاسبه شده است (پارسا پژوه و همکاران ۱۳۷۱) تفاوت نشان می‌دهد، لیکن با نتایج حاصله از زرد تاغ و سیاه تاغ که توسط یعقوبزاده

(۱۳۵۵) به ترتیب $28/35$ و $30/4$ درصد محاسبه شده، نزدیک‌تر است. با مراجعه به مشروح اندازه‌گیریها ملاحظه می‌شود که تفاوت مابین نمونه‌ها بسیار زیاد است. با توجه به یکسان بودن شرایط و وسایل آزمایشگاهی، می‌توان تفاوت را ناشی از خطای اندازه‌گیری دانست، میزان

لیگنین در چوب سیاه تاغ بیشترین مقدار و در چوب زرد تاغ کمترین مقدار خود را دارا می‌باشد که باز هم مطابق با نتایج یعقوبزاده (۱۳۵۵) است.

در هر صورت میزان لیگنین این چوب در مقایسه با سایر چوبها، زیاد نبوده و فاقد ارزش گرمزایی در حد بالایی است. لیکن بدلیل تراکم زیاد چوب و نیز وجود مقدار زیادی مواد معدنی، آتش پردوامی ایجاد می‌کند.

میزان سلولز چوب تاغ حدود ۳۸٪ در این منطقه برآورد شده است که متوسط آن با نتایج حاصله از پارسا پژوه و همکاران (۱۳۷۱) تفاوت زیادی نشان می‌دهد. نامبرده مقدار سلولز را برای چوب سیاه تاغ در منطقه قزوین ۴۸/۵٪ محاسبه نموده است. یعقوبزاده (۱۳۵۵) برای زرد تاغ و سیاه تاغ به ترتیب میزان سلولز را ۳۲/۷ و ۳۰/۳٪ محاسبه نمود که نسبت به منطقه کرمان در حد بسیار پائینی است. طغرایی (۱۳۷۰) میانگین سلولز تاغهای کاشان را ۴۰/۸٪ برآورد کرده است که در هر حال همانگونه که ملاحظه می‌شود، هیچیک از منابع در این مورد اتفاق نظر ندارند. علیرغم اینکه در منطقه کرمان، سلولز سفید تاغ بیشترین مقدار را در میان تاغهای دیگر دارا است (۴۱/۴۲٪)، لیکن در مقایسه با سایر چوبها، این چوب دارای درصد کمی سلولز است. در نتیجه راندمان خمیر هم در آن کمتر خواهد بود.

میزان مواد معدنی چوب تاغ که اکثراً از جنس اکسالات و سیلیس است، بسیار زیاد و در حدود ۲/۷۵٪ محاسبه شده این مقدار در مقایسه با نتایج حاصله توسط پارسا پژوه و همکاران (۱۳۷۱) و طغرایی (۱۳۷۰) بیشتر و در مقایسه با نتایج یعقوبزاده (۱۳۵۵) بسیار کمتر است. در هر صورت همانگونه که تاکنون از منابع مختلف گزارش شده است و نیز در ساختمان آناتومی آن هم مشاهده می‌شود، مواد معدنی چوب تاغ بسیار زیاد است. سبب خوردگی تیغه‌های ابزار خرد کن می‌شود. لیکن هنوز برای ساخت فرآورده‌های چوب سیمان توصیه می‌شود.

مواد استخراجی محلول در اتانول - استن در این چوب حدود ۱/۲۵٪ محاسبه شده است. هر چند در مقایسه با نتایج پارسا پژوه و همکاران (۱۳۷۱) و طغرایی (۱۳۷۰) و یعقوبزاده (۱۳۵۵) کمتر است، لیکن باز هم مقدار قابل توجهی است. البته میزان مواد استخراجی محلول در آب گرم این چوب بیش از اتانول است (طغرایی ۱۳۷۰) و دلیل آنهم زیاد بودن مقدار

تاننها در ساختمان چوب تاغ است که خاصیت سمی و آفت‌گریزی برای آن دارد (Fann ۱۹۷۴). دوام طبیعی چوب تاغ را پارساپژوه و همکاران (۱۳۷۱) در برابر قارچهای چوبخوار، قابل مقایسه با چوبدورن لیلکی و بیش از ده سال می‌دانند.

بحث:

همانگونه که از مطالعات انجام شده بر می‌آید، چوب تاغ، چوبی است سنگین و دارای مواد معدنی فراوان که عمدتاً اکسالات و سیلیس می‌باشد که سبب خوردگی تیغه‌های برنده انواع خردکن‌ها خواهد شد. بنابراین در هنگام اختصاص دادن این سرمایه ملی برای تولید فرآورده‌هایی که بر پایه خردکردن چوب استوارند، بایستی باتکاء آزمایشها و بررسیهای متعدد و دقیق ریسک نمود.

الیاف کوتاه و ضخیم و نیز مواد بی‌شکل فراوان آن برای تهیه خمیر کاغذ مناسب نیست. بعلاوه ساقه کم قطر و منشعب و پر گره آن در کارهای درودگری و ساختمان محدودیت استفاده دارد.

مواد استخراجی چوب تاغ فراوان و عمدتاً سمی است (تانن فراوان)، بنابراین حتی در حالت حفاظت نشده و در شرایط سخت می‌تواند بیش از ده سال دوام بیاورد (پارساپژوه و همکاران، ۱۳۷۱).

علیرغم ارزش گرمایی کمی که دارد، بعلت وجود مواد معدنی و نیز تراکم بافت چوبی، آتش‌پردوami ایجاد می‌کند و برای تهیه زغال توصیه می‌گردد.

از آن گذشته وجود مواد معدنی فراوان، احتمال موفقیت این چوب را در ساخت فرآورده‌های چوب سیمان تقویت می‌نماید.

البته بایستی تأکید نمود که هدف اصلی و عمده جنگلکاری با درختان و درختچه‌های تاغ، هماناثبیت شنهای روان، اصلاح خاک و در یک کلمه بیابان زدایی و مبارزه با پیشروی بیابان است که همواره باید در خاطر بماند.

منابع

- پارسا پژوه، د. ۱۳۷۱. بررسی خواص ساختمانی و فیزیکی و دوام چوب زرد تاغ یا تاغ ایرانی، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، یزد،
- پارسا پژوه و همکاران (۱۳۶۹)
- پارسا ۶۳
- روشنی زرمهری، ع. ۱۳۶۶. بررسی تاغزارهای ایران و امکان استفاده چوب تاغ در صنایع. جلسه بحث دوره کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- رهبر، ا. ۱۳۶۴. تأثیر انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی تاغزارهای دست کاشت، نشریه شماره ۴۴ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی - وزارت کشاورزی و منابع طبیعی
- سلیمانی، پ. ۱۳۵۵. بررسی بیومتریکی الیاف مهمترین منابع لینگنوسلولزی ایران از نظر کاغذسازی، نشریه شماره ۳۴، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- طغرائی، ن. ، یزدانی مقدم، ۱۳۷۵. کلید شناسایی چوبها با استفاده از کامپیوتر «پژوهشگر -۱» پژوهش و سازندگی، شماره ۳۱.
- طغرائی، ن. ۱۳۷۳. گزارش پیشرفت طرح بررسی خواص فیزیکی، شیمیایی و آناتومیکی چوب تاغ در مناطق مختلف ایران، منتشر نشده.
- طغرائی، ن.، ۱۳۷۰. بررسی خواص فیزیکی، شیمیایی و آناتومیکی چوب تاغ در کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- علیزاده، ۱۳۵۹. هرس انتهائی درختان تاغ به منظور افزایش رشد ثانویه و تأمین مواد سوختی، طرح تحقیقاتی
- نیلوفری، پ. و پارسا پژوه، د.، ۱۳۶۵ تاغهای ایران نشریه شماره ۳۲، دفتر تثبیت شن و کویرزدایی سازمان جنگلها و مراتع کشور.

- یعقوبزاده، ن.، ۱۳۵۵. مطالعه ترکیب شیمیائی چوب مهمترین پهنبرگان جنگلهای شمال ایران، نشریه شماره ۳۴، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ASTM, 1986. Annual book of ASTM standards. Vol. 04-09 wood.
- Fahn, A., 1974. Plant anatomy, Pergamon press, pp 350 London.
- IAWA committee, 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification.
IAWA Bulletin N. S. vol. 10 (2).
- Franklin, Q. L., 1946. A rapid method of softening wood for microtom sectioning. Tropical woods 88, p 55-56.
- Thalen, D. C. P., 1979. Ecology and utilization of desert shrub rangelands in Iraq. Dr W. Junk
B. V. publishers the Hague Netherlands.

Technological characteristics of saxaul woods in Iran (Kerman province)

By:

Toghraei N. ; A. Hosseinzadeh; D. Parsapajouh and F. Golbabaee

Wood and Paper Science Division
Research Institute of Forests and Rangelands
P.O.Box: 131585-363. Fax: 021-6603482
Tehran-Iran
toghraei@rifr-ac.ir

Abstract

To study saxaul wood properties in the various ecological iredions of Iran twelve 10-22 years old sample trees (4 trees from each species) were selected and cut from three different areas around kerman. Physical, chemical and anatomical characteristics of wood samples were investigated. The results of this investigation revealed that the initial moisture content before felling was 38.6% and the mean specific gravity based on oven dry weight and oven dry volume ($\frac{W_{OD}}{V_{OD}}$), oven dry and saturated weight and

saturated volume ($\frac{W_{OD}}{V_S}, \frac{W_S}{V_S}$), were 1.090, 0.854 for yellow and 1.237

Respectively. It is concluded that saxaul wood of kerman province is heavy. The average longitudinal, radial and tangential shrinkage were 3.5, 5.0 and 6.2 percent respectively. Wood periodicity of growth was determined to be 3-4 rings per year. Antomical features were investigated by light microscopy and papermaking factors were determined. Fiber length, fiber diameter and lumen diameter were 342, 14.4 and 3.6 microns respectively. These values lead to species with short and thick fibers.

Chemical composition including percentage of collulose, lignin, extractives and ash were 38.15, 30.93 and 2.75 percent respectively.

Key words: specific gravity

جدول شماره ۱- جرم ویژه گونه‌های تاغ در کرمان

جرم ویژه نسبی	وزن اشباع $d_s = \frac{\text{وزن اشباع}}{\text{حجم اشباع}}$	وزن خشک $d_o = \frac{\text{وزن خشک}}{\text{حجم خشک}}$	وزن خشک $d_t = \frac{\text{وزن خشک}}{\text{حجم اشباع}}$	نام گونه
۱/۲۴۹	۱/۱۰۲	۰/۸۵۳		سفید تاغ
۱/۲۴۸	۱/۰۹۸	۰/۸۶۷		زرد تاغ
۱/۲۱۵	۱/۰۷۰	۰/۸۴۳		سیاه تاغ

جدول شماره ۲- همکشیدگی گونه‌های تاغ کرمان

همکشیدگی	محوری	شعاعی	مماسی	گونه
سیاه تاغ	۲/۰۱%	۶/۲۴%	۷/۹۶%	
سفید تاغ	۳/۵۲	۴/۳۸۵	۶/۲۶	
زرد تاغ	۵/۰۱	۴/۴۱۲	۴/۱۵	

جدول شماره ۳- نتایج تجزیه شیمیایی چوب سه گونه تاغ در کرمان

گونه	موقعیت	لیگنین %	سلولز %	خاکستر %	مواد استخراجی %
سیاه تاغ	چوب درون	۳۶/۵۶	۳۷/۳۶	۲/۴۵	۱/۰
	چوب برون	۳۴/۲۸	۳۶/۲۵	۲/۶۳	۱/۴۹
سفید تاغ	چوب درون	۲۸/۰۵	۴۱/۴۱	۳/۰۵	۰/۷۶
	چوب برون	۳۲/۳۸	۴۱/۴۲	۲/۶۲	۱/۳۱
زرد تاغ	چوب درون	۲۲/۸۵	۳۴/۱۴	۲/۵۷	۰/۶۰
	چوب برون	۳۱/۴۴	۳۸/۳۰	۳/۱۸	۱/۱۳

جدول شماره ۴- ابعاد الیاف گونه‌های تاغ در کرمان

گونه	موقعیت	طول الیاف	قطر	قطر حفره
سیاه تاغ	چوب درون	۰/۳۵۶	۱۵	۳/۸
	چوب برون	۰/۳۱۲	۱۲/۸	۳/۴
سفید تاغ	چوب درون	۰/۳۵۳	۱۴/۵	۳/۴
	چوب برون	۰/۳۵۷	۱۴/۹	۳/۸
زردتاغ	چوب درون	۰/۳۳۱	۱۴/۴	۳/۲
	چوب برون	۰/۳۴۱	۱۴/۸	۳/۹