

چوب شناسی و صنایع چوب

جلد اول

ع

۲۴۶

چوب‌شناسی

صنایع چوب

کتابخانه

جلد اول از اسناد و مدارک علمی و تحقیقاتی کشاورزی
گزارش «تعمیرات و مرمت‌های انجام شده در سال ۱۳۳۳»

ساحمان چوب

استاد دانشگاه تهران

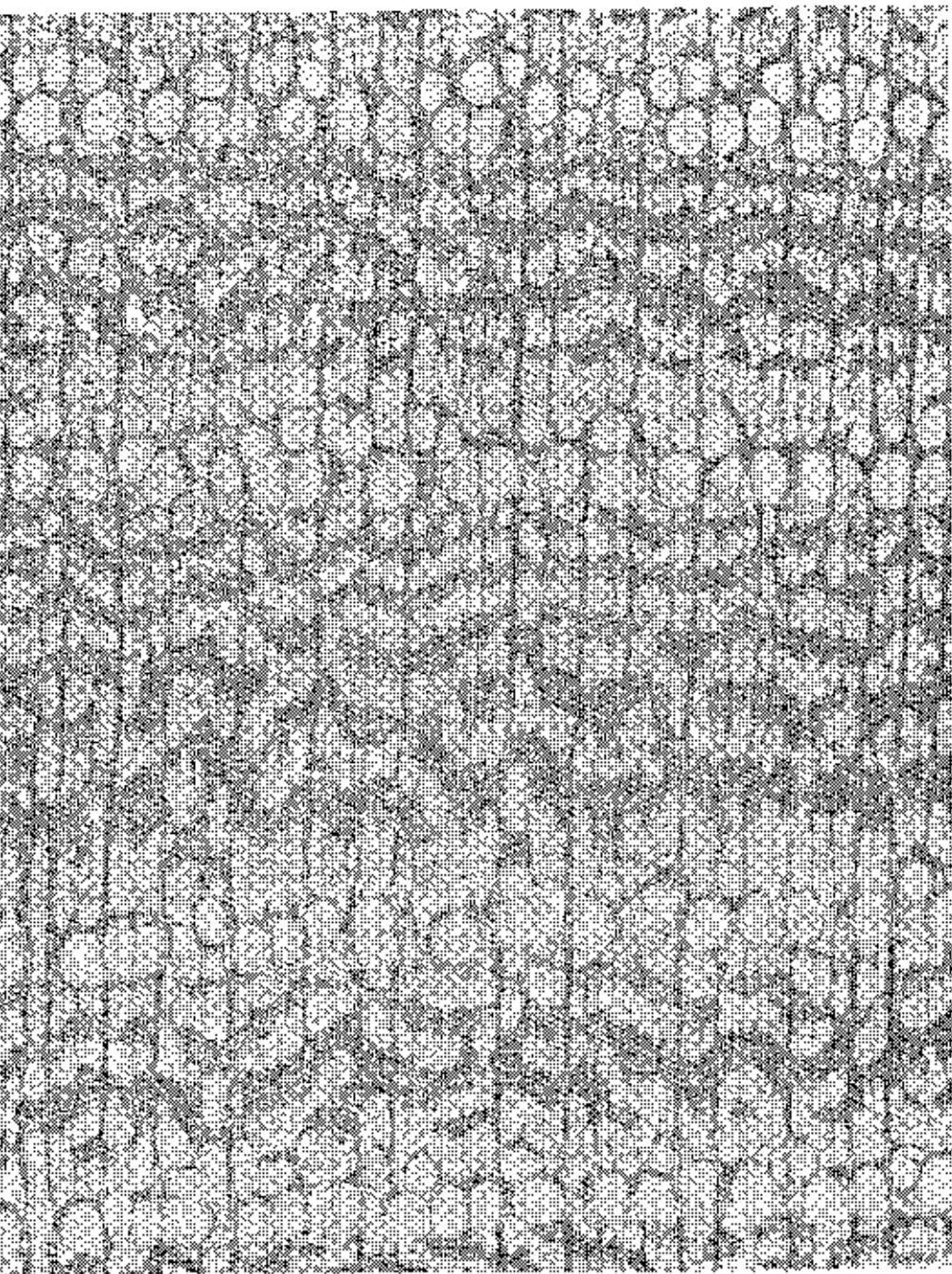
انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۱/۱۳۲۵

کتابخانه
موزه و مرکز اسناد دانشگاه تهران
شماره ۱۷۸ تاریخ کتابخانه

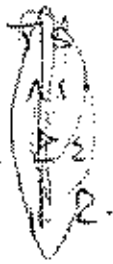


تهران ۱۳۴۸



برش عرضی میکروسکوپی چوب ساج (*Ulmus glabra* Huds. (non Mill.)) یکی از سهمترین چوبهای تجارنی جنگلهای شمال ایران (عکس ازسوان)

۸۲۰
۲۳
۱۰۵
۱۰۵



شماره مسلسل ۱۳۸۲

چاپ این کتاب در یک هزار نسخه در فروردین ماه ۱۳۴۸ در چاپخانه دانشگاه تهران خاتمه پذیرفت
حق طبع این کتاب نامه سال در انحصار دانشگاه
و مسئولیت صحت مطالب آن با مؤلف است

بها: ۲۰۰ ریال

هر دو فی که بر ادوات دانش جنگل
در ایران افسانه میشود، صفحه‌های برصفحات
زنگی را انتظار شادروان‌سای افزوده میگردد.

دیباچه

دوشیزگان و آقایان دانشجویان دانشکده جنگله‌اری تاکنون درمباحث مختلف
دروس جنگل توجه نموده‌اند که هدف اصلی یک جنگلیان کار آزموده تغییر جهت
مسیر توأثر جنگلها میباشد؛ یعنی که جنگل بجای موق بطرف اوج^۱، که نتیجه
آن پایداری سازگارترین گونه‌ها است، بطرف هدف اقتصادی بشر، یعنی پرورش و
نگاهداری سودمندترین و پربارزش‌ترین گونه‌ها، کشانده شود. اما هدف اقتصادی
بشر در مورد جنگل از سه طریق تأمین میگردد:

الف) - بالابردن میزان بهره سرمایه، یا درحقیقت افزایش میزان تولید سالانه
چوب جنگل‌های موجود، بوسیله پرورش، نگاهداری و بهره‌برداری صحیح جنگل‌ها که
مبانی فوق درمباحث دروسی از قبیل:

درخت‌شناسی^۲

جنگل‌شناسی^۳

اندازه‌گیری و آمار جنگل^۴، جنگلداری^۵ و غیره شرح داده شده است.

ب) - چون با وجود یک‌بار بردن کلیه ذخایر علوم فوق، بهره سرمایه جنگل با
اسکالات طبیعت بستگی دارد و از حد معینی تجاوز نخواهد کرد، تاگزیر مسئله از یاد
سرمایه جنگل، یعنی ایجاد جنگل‌های مصنوعی، پیش می‌آید که در آینده مورد یا

۱ - (e, f) Succession ۲ - (e, f) Climax

۳ - (e) Dendrology (f) Dendrologie

۴ - (e) Silviculture (f) Sylviculture

۵ - (e) Forest mensuration and statistics (f) Mensuration et statistiques
forestières

۶ - (e) Forest management (f) Aménagement forestier

بکاربردن علومى مانند :

جنگلکاری^۱ .

اکولوژى جنگل^۲ .

خاکشناسى جنگل^۳ .

اقلیم شناسى^۴ و سایر دروس مشابه دیگر با افزایش سطح جنگلها سپردازند .
 (ب) - بالاخره چون افزایش سطح جنگلها نیزحدی دارد و اراضى موجود برای جنگل کاری کاملاً محدود است و حتى احتیاجات کشاورزى هرساله مساعدت زیادى از اراضى جنگلى را تبدیل بزمرايع میکند و ازطرفى امروزه با بکاربردن اصول جدید کشاورزى اغلب زمینهای غیرقابل کشت را باراضى زراعى تبدیل میسازند ؛ ناگزیر باید در مصرف چوب صرفه جوئى نمود، یعنی با بکاربردن روشهایی که در مباحثی از قبیل :

چوبشناسى^۵ .

بهره بردارى^۶ .

صنایع چوب^۷ .

مورد گذنگو قرار میگيرد، باید کوشش کرد که از محصول اصلی جنگل ، یعنی چوب ، حداکثر استفاده بعمل آید .

در اینجا برای نمایاندن اهمیت صرفه جوئى مصرف چوب در اقتصاد کشور کفایى است یادآور شویم که میزان بهره سالانه اغلب جنگلهای قابل بهره بردارى ارتفاعات

۱- (e) Afforestation (f) Repeuplement artificiel

۲- (e) Forest ecology (f) Ecologie forestière

۳- (e) Forest pedology (f) Pedologie forestière

۴- (e) Climatology (f) Climatologie

۵- (e) Wood technology (f) Technologie du bois

۶- (e, f) Exploitation

۷- (e) Wood industries (f) Industries du bois

شمال در حدود ۲۰۰۰/ha برآورد شده است^۱ و برای افزایش این رقم، بفرض تا حدود ۲۰۰۰/ha ، با بکار بردن کلیه فنونى که در بند (الف) از آنها یادآورى گردیده ، سالیان دراز وقت و سالیخ هنگفتى هزینه لازم است و در مورد افزایش سرمایه جنگل کشور ، یعنی ایجاد جنگلهای مصنوعى، نیز باید دانست که تنها احداث چند صد هکتار جنگل مستلزم مطالعات فراوان است و بوجود اجرائى اصولى نگه در بند (ب) بآنها اشاره شد، احداث جنگلهای مصنوعى کارى بسیار دشوار، پرهزینه و طولانى میباشد، در صورتیکه جلوگیری از اتلاف محصول چوب جنگلهای کشور، که در بعضى از موارد به ۹۰٪ میرسد، است^۲، احتیاجى بصرف وقت و هزینه زیاد ندارد و فقط با اطلاع از ساختمان و خواص چوب، بهبود روش درخت پرى و چوب پرى ، خشک کردن و نگاهداری چوب و ایجاد صنایع جدید ، که در آنها از کلیه سازاد چوب استفاده میشود، میتوان در مدت کوتاهی افت را حداقل رساند و بدینوسیله از نابودى سرمایه موجود جنگلهای سبهن جلوگیری بعمل آورد .

اکنون که اهمیت دروس چوبشناسى و صنایع چوب تا اندازه اى روشن گردید ، برای آنکه دانشجویان عزیز در بهبود روش تدریس این دروس سهمى رابعهده داشته باشند، تقاضا میشود، قبل از شروع درس و آغاز مطالعه ، بنکات زیر توجه کنند :

۱- هدف از تدریس چوبشناسى آموزش فنونى است که از ساختمان چوب^۳ (جداول) و خواص چوب^۴ (جداول دوم) گفتگوى نماید .

۱- این عدد در طرح جنگلداری گلند برای درختان جوان (۳-۶ ساله) جنگلهای راش

شمال تونس برآورد شده است .

۲- این رقم ، بطور استثنای هنگام تبدیل گرده بیته های بلند بازو بیخته بشکله در

جنگلهای ملی آباد گرگان در سال ۱۳۴۸ توسط نویسنده محاسبه گردیده است .

۳- (e) Wood structure (f) Structure du bois

۴- (e) Wood properties (f) Caractéristiques du bois, Propriétés du bois

۲- اساس درس صنایع چوب عبارت است از فراگرفتن اصول مربوط تهیه و نگاهداری ماده اولیه این صنایع ، که در مباحث بهره‌برداری، خشک کردن چوب^۱ و نگاهداری چوب^۲ (جلد سوم) مورد بررسی قرار میگیرد و بالاخره روش استفاده از چوب و سایر محصولات جنگلی در صنایع، تاروپود مبحث فرآورده‌های جنگلی را^۳ (جلد چهارم) بوجود میآورد .

۳- برنامه دروس چوبشناسی و صنایع چوب در دانشکده جنگلداری دانشگاه تهران ، در ساعات معدودی در سال تدریس میشود و از این رو دروس مذکور بطور بسیار فشرده تهیه شده‌اند . از طرفی امروزه سرعت پیشرفت علوم بعدی است که با احتمال زیاد تا پایان چاپ آخرین صفحات این کتاب مسکن است . بهارهای از نظرات و مطالب مندرج در آن مطابق آخرین اطلاعات و نوشته‌های علمی روز نباشد ؛ در این صورت بدانشجویانیکه در آینده در نظر دارند در رشته چوبشناسی و صنایع چوب تحصیلات خود ادامه دهند توصیه میشود که اولاً با مراجعه بصورت منابع مورد استفاده فصول این دروس معلومات خود را افزایش دهند و ثانیاً هرگز از مطالعه نوشته‌های جدید و مراجعه مستمر بکتابخانه غفلت ننمایند .

۴- برای سهولت تیل بهند (چ) بصورت منابع مورد استفاده برای تدوین این دروس ضمیمه هر جلد میباشد و در پایان هر فصل نیز منابع مورد استفاده مربوط بآن فصل ذکر شده است تا دانشجویان ارجمند جهت مطالعه آنها بکتابخانه مرکزی یا کتابخانه آزمایشگاه چوبشناسی مراجعه کنند .

۵- چون اغلب مشاهده میشود که دانشجویان ، بواسطه عدم آشناسی

۱- (e) Wood seasoning (f) Séchage du bois

۲- (e) Wood preservation (f) Préservation du bois

۳- (e) Forest products (f) Productions forestières

باصطلاحات فنی زبانهای بیگانه، از مطالعه منابع خارجی احساس نخستگی می کنند؛ دو قسمت ضمیمه هر جلد ، فهرست اصطلاحات مهم چوبشناسی و صنایع چوب بانگلیسی و فارسی داده شده است که مطالعه را آسان سازد .

۶- برای ورزیدگی در امور عملی ، برنامه‌ای جهت کارآموزی در آزمایشگاه چوبشناسی تدوین شده است؛ عملاً در جریان تدریس ، از مهم‌ترین صنایع چوب کشور، طبق برنامه‌ای که هر سال مشخص میشود ، بازدید بعمل خواهد آمد . با وجود این بدانشجویان ذی‌علاقه یادآوری میشود که در اجرای طرحهای تحقیقاتی آزمایشگاه شرکت جویند و از صنایع چوب داخلی ، که قسمتی از آنها نیز در تهران متمرکز میباشد و کاملاً در دسترس قرار دارند، شخصاً و بدفعات بازدید نمایند و در صورت امکان در ایام تعطیلات در این مراکز بکارآموزی بپردازند .

۷- از دانشجویان عزیز تقاضا میشود که در آخر هر فصل از این دروس، نظرات و تجریبات خود را در جلسه درس مطرح سازند ، زیرا این وسیله بسیار مؤثری برای پیشرفت برنامه تدریس و تجدیدنظر در چاپ آینده این کتاب خواهد بود .

۸- دو قسمت ضمیمه هر جلد امتحان بنده کلی روش طبقه بندی اعشاری اکسفورد مربوط بدروس مذکور، که در کتابخانه و قسمت مدارک دانشکده رایج میباشد ، نقل شده است که دانشجویان گرامی ، با در نظر گرفتن عدد قراردادی هر مبحث، بصورت منابع مختلف مراجعه نمایند .

۹- امتحان هر فصل بلافاصله در جلسه بعد انجام خواهد گرفت و نمونه‌های مشاالات امتحان مباحث در آخر هر فصل ذکر شده است و متوسط جمع نمرات امتحانات هفتگی ، با در نظر گرفتن واحد درس، نمره امتحان نهائی خواهد بود .

۱۰- کلیه روئوس مباحث هر چهار جلد بصورت بندهائی با نمرات مسلسل در

مقدمه هر جلد ذکر شده است و برای جاوگیری از افزایش حجم کتاب در سواردی که اطلاع قبلی از مباحث مختلف جلدهای چهارگانه لازم بنظر میرسید، شماره بنده مبحث مورد نظر درج گردیده است .

۱- چون درج کلیه تصاویر مورد احتیاج هر درس در کتاب ممکن نبود؛ در پایان هر فصل صورت عکسها و نمونه های مورد استفاده، با ذکر شماره بایگانی آزمایشگاه چوبشناسی، داده شده است که برای مطالعه بیشتر بایگانی مذکور مراجعه گردد.

۲- در پایان، چون هدف از تدریس این دروس آموزش اصول و اساس کلی فن چوبشناسی و صنایع چوب میباشد و امتحانات نیز بر روی قضاوت و حل مسائل انجام خواهد شد، بدانشجویان گرامی توصیه میشود که از بظاهر سپردن اساسی علمی و حفظ کردن فرمولها و اعداد خودداری کنند و بجای آن وقت خود را دوره مطالعه منابع مورد استفاده این دروس بکار برند.

فهرست مندرجات (چهار جلد)

جلد اول : ساختمان چوب

بند	موضوع
	فصل اول : تاریخچه مصرف چوب در دنیا و ایران
۱	I - مقدمه
۲	II - تاریخچه مصرف چوب در دنیا
۳	III - تاریخچه مصرف چوب در ایران
	فصل دوم : منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا و در ایران
۴	I - منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا
۵	الف - منابع چوب دنیا
۶	ب - اهمیت اقتصادی چوب در دنیا
۷	II - منابع و اهمیت اقتصادی چوب در ایران
۸	الف - منابع چوب ایران
۹	ب - اهمیت اقتصادی چوب در ایران
۱۰	III - صادرات و واردات چوب ایران
۱۱	IV - محاسن عمومی چوب با مقایسه با مواد مشابه
۱۲	V - معایب عمومی چوب با مقایسه با مواد مشابه
	فصل سوم : ساختمان چوب
۱۳	I - تعریف چوب
۱۴	II - سوزنی برگان و پهن برگان
۱۵	III - اختلاف عمده سوزنی برگان و پهن برگان

IX	جوبشناسی و صنایع جوب
بند	موضوع
	فصل ششم : معایب جوب
۳۸	I - تعریف معایب جوب
۳۹	II - انواع معایب جوب
	جلد دوم : خواص جوب
	فصل هفتم : خواص شیمیائی جوب
۴۰	I - مقدمه
۴۱	II - سلولز
۴۲	III - همی سلولز
۴۳	IV - لیغین
۴۴	V - مواد معدنی
۴۵	VI - مواد استخراجی
	فصل هشتم : خواص فیزیکی جوب
۴۶	I - رنگ جوب
۴۷	II - تفلوژ (تائلو) جوب
۴۸	III - بر و طعم جوب
۴۹	IV - قابلیت هدایت برق جوب (مقاومت الکتریکی)
۵۰	V - قابلیت هدایت حرارت جوب
۵۱	VI - انبساط جوب در مقابل حرارت
۵۲	VII - حرارت مخصوص جوب
۵۳	VIII - قابلیت سوخت جوب
۵۴	IX - خاصیت طنین جوب
۵۵	X - خاصیت اکوستیک جوب
۵۶	XI - رطوبت جوب
۵۷	XII - همکشیدگی

VIII	جوب شناسی و صنایع جوب
بند	موضوع
۱۶	IV - طبقه بندی گیاهان جوبی از نظر ابعاد ساقه
۱۷	V - قسمتهای مختلف یکدرخت جنگلی
۱۸	VI - شکل قسمتهای مختلف یکدرخت جنگلی
۱۹	VII - مهمترین خانواده های گیاهان جوبی موجود در ایران
۲۰	VIII - روش پیدایش جوب
۲۱	IX - روش کار کاسپیوم
۲۲	X - ساختمان بافت جوبی
۲۳	XI - روش جوبی شدن سلولهای بافت جوبی
۲۴	XII - روش قطور شدن پوست
۲۵	XIII - جوب آغاز و جوب پایان (جوب بهاره و جوب تابستانه)
۲۶	XIV - دوا بر نادرست
۲۷	XV - دوا بر بریده
۲۸	XVI - جوب درون و جوب برون
۲۹	XVII - جوبهای بخش روزه ای و پراکنده آوند
	فصل چهارم : تغییرات کیفی جوب
۳۰	I - تغییرات کیفی جوب بسته بوضع قرار گرفتن آن در ساقه درخت
۳۱	II - تغییرات کیفی جوب بسته برویش سالیانه درخت
۳۲	III - تغییرات کیفی جوب بسته بمواد مشککله چدار سلولها
۳۳	IV - تغییرات کیفی جوب بسته بوضع جنگل
	فصل پنجم : نقوش جوب
۳۴	I - نقوش ناشی از دوا بر سالیانه و ساختمان جوب
۳۵	II - نقوش ناشی از تغییرات جهت الیاف جوب
۳۶	III - نقوش ناشی از تابیدگی الیاف
۳۷	IV - نقوش ناشی از عدم تساوی انتشار مواد رنگی در بافت جوبی

XI	چوب شناسی و صنایع چوب
بند	موضوع
۸۰	VI - چوبهای مدل سازی ، خراطی، مجسمه سازی و گراورسازی
۸۱	VII - چوبهای قرقره و چرخ دنده
۸۲	VIII - چوبهای ساختمان مرطوب
۸۳	IX - چوبهای تراورس واه آهن
۸۴	X - چوبهای کار هیدرولیکی
۸۵	XI - چوبهای کشتی سازی
۸۶	XII - چوبهای ابزار متحرک
	XIII - چوبهای کار (واگن سازی ، گاری سازی ، هلیس ، دسته افزار،
۸۷	مندوق سازی ، کفش چوبی سازی و غیره)
	XIV - چوبهای شکافی (بشکه سازی، داربست سوکاری ، ابزار موسیقی،
۸۸	کبریت سازی و غیره)
۸۹	XV - چوبهای کف سازی
۹۰	XVI - چوبهای کاغذ سازی
۹۱	XVII - جدول مهمترین پهن برگان جنگلهای ایران
۹۲	XVIII - جدول مهمترین سوزنی برگان ایران
۹۳	XIX - جدول مهمترین پهن برگان بیگانه
۹۴	XX - جدول مهمترین چوبهای جنگلهای استوایی
۹۵	XXI - جدول مهمترین سوزنی برگان بیگانه
۹۶	XXII - جدول مهمترین چوبهای ایران ووارد استعمال آنها (پهن برگان)
	XXIII - جدول مهمترین چوبهای ایران و موارد استعمال آنها (سوزنی
۹۷	برگان)
	XXIV - جدول مهمترین چوبهای تجارتهای جنگلهای استوایی و موارد
۹۸	استعمال آنها
	XXV - جدول مهمترین سوزنی برگان و پهن برگان بیگانه و موارد استعمال آنها و
۱۰۰	XXVI - جدول موارد استعمال مهمترین انواع چوب

X	چوب شناسی و صنایع چوب
بند	موضوع
۵۸	XIII - وزن مخصوص چوب
۵۹	XIV - سختی چوب
	فصل نهم : خواص مکانیکی چوب
	I - مقدمه
۶۰	II - مقاومت چوب بنشار
۶۱	III - مقاومت پكشش
۶۲	IV - مقاومت بشكاف شورذن
۶۳	V - مقاومت پخشش استاتیک
۶۴	VI - مقاومت بضرده
۶۵	VII - مقاومت بپیچی شدن
۶۶	VIII - مسائل مربوط بمشخصات مکانیکی چوب
۶۷	فصل دهم : خواص تکنولوژیکی چوب
	I - بافت چوب
۶۸	II - تار چوب
۶۹	III - چسب چوب
۷۰	IV - پرداخت و رنگ کردن چوب
۷۱	V - سفید کردن چوب
۷۲	VI - نقش کردن چوب
۷۳	VII - دوام طبیعی چوب
۷۴	فصل یازدهم : روش تشخیص و موارد استعمال چوبها
	I - مقدمه
۷۵	II - چوبهای سب سازی
۷۶	III - چوبهای نجاری
۷۷	IV - چوبهای داربست
۷۸	V - چوبهای تخته لابه ای
۷۹	

موضوع

بند

جلد سوم: بهره برداری، خشک کردن و نگاهداری چوب

فصل دوازدهم: درخت بری

I - فصل درخت بری

II - ابزار درخت بری

III - روش درخت بری

IV - آزاد کردن درختان گیر کرده

V - محل جمع آوری درختان افتاده

VI - تعداد گروه درخت برها

VII - شاخه زنی

VIII - گروه بینه زنی

IX - شکاف زنی

فصل سیزدهم: حمل چوب

فصل چهاردهم: چوب بری

فصل پانزدهم: چوب بری در ایران

I - مقاسمه و تارینچه

II - گروه های چوب بر محلی

III - ابزار برش چوب بری محلی

IV - روش درخت بری محلی

V - روش چوب بری محلی

VI - انواع چوب های استحصالی در ایران

VII - اصطلاحات چوب بران و تجاران محلی و منطقه چوب در بازار تهران ۱۳۱۸

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۴

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳

۱۱۳

۱۱۴

۱۱۵

۱۱۶

۱۱۷

فصل شانزدهم: خشک کردن چوب

I - مقدمه

II - اصول خشک کردن چوب

III - روش های خشک کردن چوب

IV - سایر روش های خشک کردن چوب

V - مناسب ترین روش خشک کردن چوب

فصل هفدهم: نگاهداری چوب

I - مقدمه

II - عوامل تخریب چوب

III - مواد سمی برای نگاهداری چوب

IV - روش های نگاهداری چوب

V - انتخاب روش های ضد عفونی و مواد نگاهداری چوب در ایران

VI - نگاهداری چوب بر ضد آتش

جلد چهارم: فرآورده های جنگلی

فصل هجدهم: صنایع روکش سازی، تخته لایه سازی و چوب های فشرده

I - روکش سازی

II - تخته لایه سازی

III - چوب های فشرده

IV - انواع لایه ای

فصل نوزدهم: صنایع خورده چوب

I - صنایع تخته فایبر

II - تخته خورده چوب

III - آجر خورده چوب

فصل بیستم: کاغذ سازی

I - خمیر کاغذ سازی

۱۱۹

۱۲۰

۱۲۱

۱۲۲

۱۲۳

۱۲۴

۱۲۵

۱۲۶

۱۲۷

۱۲۸

۱۲۹

۱۳۰

۱۳۱

۱۳۲

۱۳۳

۱۳۴

۱۳۵

۱۳۶

۱۳۷

XV	چوب‌شناسی و صنایع چوب
۱۵۹	VI - تانن درختان جنگلی
۱۶۰	VII - رنگهای استخراجی از درختان جنگلی
۱۶۱	VIII - روغن‌ها و زربین‌ها و مواد مشابه
۱۶۲	IX - کاتوچو
۱۶۳	X - الیاف گیاهان جنگلی
۱۶۴	XI - مواد قندی درختان جنگلی
۱۶۵	XII - علوفه جنگلی
	فصل بیست و پنجم : صنایع چوب ایران
۱۶۶	I - صنایع چوب ساحلی ایران
۱۶۷	II - صنایع مستظرفه چوب ایران
۱۶۸	III - صنایع جدید چوب در ایران

XIV	چوب‌شناسی و صنایع چوب
	II - کاغذ سازی
۱۳۸	فصل بیست و یکم: آبریشم مصنوعی سازی، مشتقات سلولز، لیشین و هیدرولیز چوب
	I - آبریشم مصنوعی
۱۳۹	II - سایر محصولات مشتق از سلولز
۱۴۰	III - مواد پلاستیکی لیشین
۱۴۱	IV - مواد حاصله از هیدرولیز چوب
۱۴۲	فصل بیست و دوم : زغال گیری و تقطیر چوب
	I - زغال گیری
۱۴۳	II - اصول صنایع تقطیر چوب
۱۴۴	فصل بیست و سوم : صنایع متفرقه چوب
	I - میل سازی
۱۴۵	II - صنایع خراطی
۱۴۶	III - ساد سازی
۱۴۷	IV - کبریت سازی
۱۴۸	V - بشکه سازی و چلیک سازی
۱۴۹	VI - لوله های چوبی نقل آب سازی
۱۵۰	VII - ابزار موسیقی سازی
۱۵۱	VIII - خلال چوب سازی
۱۵۲	IX - پوشال چوب
۱۵۳	فصل بیست و چهارم : محصولات فرعی چوب
	I - مصرف پوست درختان جنگلی
۱۵۴	II - مصرف برگ درختان جنگلی
۱۵۵	III - مصرف گل درختان جنگلی
۱۵۶	IV - مصرف میوه درختان جنگلی
۱۵۷	V - نهالهای جنگلی زینتی
۱۵۸	

فهرست تصاویر جلد اول (ساختمان چوب)

شماره صفحه	شماره شکل	شرح
۲	۱-۱	نمونه چوب پوسته (آنت فارچی)
۳	۱-۲	نمونه چوب کرم خورده (آنت حشره‌ای)
۴	۱-۳	نمونه چوب مورد حمله حلزون دریائی
۴	۱-۴	آشیانه لک‌لک بر روی سنار کاخ پاسارگاد
۵	۱-۵	آشیانه شمپانزه که اوسر شاخه‌های درختان تشکیل شده است
۶	۱-۶	کاستور در حال قطع درخت
۸	۱-۷	کارگاه تجاری و انبار کشاورزی سازی امپراطوری قدیم مصر
۹	۱-۸	کارگاه روکش سازی چوب امپراطوری قدیم مصر
۱۰	۱-۹	زوش قطع درخت و تهیه خیش چوبی مربوط بسلسله هیچدهم امپراطوری قدیم مصر
۱۱	۱-۱۰	کارگاه تابوت‌سازی از چوب مربوط بسلسله هیچدهم امپراطوری قدیم مصر
۱۱	۱-۱۱	کارگاه مبل‌سازی مربوط با امپراطوری وسطای مصر قدیم
۱۱	۱-۱۲	کارگاه مبل‌سازی مربوط بسلسله پنجم امپراطوری مصر
۱۲	۱-۱۳	یک کشتی کوچک مربوط بسلسله یازدهم امپراطوری مصر
۱۳	۱-۱۴	تخت سلطنتی توت‌ان‌خاسون
۱۴	۱-۱۵	حکاکی روی چوب افرا مربوط به ۴۲۰۰ سال قبل
۱۴	۱-۱۶	تجسم خطر بز برای جنگل مربوط بسلسله وسطای امپراطوری قدیم مصر

فهرست تصاویر و جداول جلد اول (ساختمان چوب)

شماره شکل	شماره صفحه	شرح
۱۶	۱-۱۷	کشتی از چوب بلوط متعلق بواپکینکها
۱۷	۱-۱۸	سبز تحریر گرانیهای لوئی شانزدهم (سال ۱۷۶۹)
۱۸	۱-۱۹	اولین مائین چوب بری دنیا (انگلستان ۱۸۰۸)
۱۹	۱-۲۰	اولین ازه تسمدای دنیا ساخت انگلستان
۲۱	۱-۲۱	نردبام چوبی مربوط به سه هزار سال قبل از مسیح (شوش)
۲۱	۱-۲۲	قطعه چوب گلخونگک مربوط به پنجهزار سال قبل
۲۴	۱-۲۳	ماکت گاوآهن از اکتشافات نپه چراغعلی
۲۳	۱-۲۴	بز روی درخت زربین بدون برگ
۲۳	۱-۲۵	حمله بز بدرخت زربین
۲۴	۱-۲۶	حمله بز بدرخت (سوزه داهلم برلین)
۲۵	۱-۲۷	نشان بوتدیقه
۲۹	۱-۳۰	گاوآهن دوره هخامنشیان مربوط به چهارصدسال قبل از میلاد
۳۰	۱-۳۱	یکقطعه از چوب سمرقند که در تخت جمشید یافت شده است
۳۰	۱-۳۲	مقطع عرضی (میکروسکپی) سدر لبنان تخت جمشید
۳۳	۱-۳۳	در مسجد جامع عتیق شیراز مربوط بدوره عمر بن لیث
۳۴	۱-۳۴	سردر چوبی از چمنس کاج مربوط بقرن چهارم هجری
۳۴	۱-۳۵	دراز چوب چنار، کهنه کاری مربوط بقرن چهارم هجری
۳۵	۱-۳۶	در چوبی امامزاده سید سلطان در تائین
۳۵	۱-۳۷	دواز چوب توت مربوط به ۷۰۰ هجری
۳۶	۱-۳۸	در مسجد جامع کبیر یزد مربوط بقرن هفتم
۳۶	۱-۳۹	در ظرف آئینه کاری از چوب گردو
۳۷	۱-۴۰	در مسجد فیض کاشان مربوط به ۸۹۹ هجری
۳۸	۱-۴۱	در خاتم امامزاده زید

شماره شکل	شماره صفحه	شرح
۳۹	۱-۴۲	در زیارت ظاهر منصور کاشان
۳۹	۱-۴۳	نخل چوبی یزد
۴۰	۱-۴۴	در چوبی رنگ و روغن مربوط باواخر دوره قاجاریه
۴۶	۲-۱	نمودار تقسیم بندی اراضی دنیا
۴۷	۲-۲	نمودار سهمیه متوسط هر یک از افراد دنیا از جنگل
۴۸	۲-۳	نمودار درصد اراضی جنگلی مورد دسترس و مورد بهره برداری قاره های مختلف
۴۸	۲-۴	نمودار میزان متوسط چوب در هکتار جنگلهای مورد بهره برداری
۴۸	۲-۵	نمودار میزان متوسط تولید سالیانه چوب در هکتار
۵۶	۲-۶	نقشه تپ جنگلهای ایران
۵۷	۲-۷	نمودار تقسیم بندی مساحت جنگلهای شمال کشور
۵۸	۲-۸	نمودار تقسیم بندی سطح جنگلهای تجارتهی شمال کشور بر حسب اکثریت نوع جنگلهای
۶۲	۲-۹	نمودار سطح جنگلهای شمال کشور بر حسب طبقات حجم در هکتار
۶۳	۲-۱۰	نمودار درصد شیب طبقات و سطح قابل دسترس جنگلهای شمال کشور
۶۴	۲-۱۱	نمودار حجم کل موجودی جنگلهای شمال بر حسب دستجات مختلف حجم در هکتار
۶۷	۲-۱۲	نمایش نسبت صادرات و واردات چوب ایران
۹۳	۳-۱	قسمتهای مختلف یک درخت جنگلی
۹۵	۳-۲	شکل هندسی قسمتهای مختلف تنه یک درخت جنگلی
۹۸	۳-۳	برش طولی جوانه کاج سفید

شماره شکل	شماره صفحه	شرح
۳-۴	۹۸	نمای طولی بافت‌های مختلف توك ساقه یکساله در چهار مقطع مختلف از بالا به پایین
۳-۵	۹۹	نمای برش طولی انتهای یک ساقه جوان
۳-۶	۱۰۴	نمای برش توك ساقه جوان کاج سفید
۳-۷	۱۰۵	برش ساقه چهارساله درخت نوبل
۳-۸	۱۰۶	نمای طبقات چوب در مقاطع مختلف یکساله
۳-۹	۱۰۷	نمای تقسیم سلول‌های کاسیوم و ایجاد سلول‌های چوبی و آبکشی
۳-۱۰	۱۰۷	مقطع عرضی و مساسی چوب کاج سفید
۳-۱۱	۱۰۸	نمای سلول‌های دوکی شکل و سلول‌های سادری پرده‌های چوبی
		در چوب پهن برگان
۳-۱۲	۱۱۱	شکل عناصر مختلف چوب پهن برگان که از سلول دوکی شکل ۳-۱۲ کاسیوم بوجود می‌آیند
۳-۱۳	۱۱۵	نمای مقطع عرضی ، شعاعی و مساسی چوب یک پهن برگ
۳-۱۴	۱۱۶	نمای مقطع عرضی ، شعاعی و مساسی چوب یک سوزنی برگ
۳-۱۵	۱۲۰	نمای غشاهای مختلف سلول چوبی
۳-۱۶	۱۲۱	تسمتهای مختلف غشاه سلول چوبی
۳-۱۷	۱۲۳	نمایش قسمتی از زنجیر مولکولی سلولز
۳-۱۸	۱۲۵	نمای ساختمان میکرو فیبریل و فیبریل‌های سلولز و استداد فیبریل‌ها در لایه‌های سه گانه غشاه ثانویه یک تراکئید
۳-۱۹	۱۲۷	ساختمان غشاه اولیه تراکئید چوب دوگلاس
۳-۲۰	۱۲۷	ورقه‌های لایه میانی غشاه ثانویه تراکئید کاج
۳-۲۱	۱۲۸	ساختمان میکرو فیبریلی لایه بیرونی غشاه ثانویه
۳-۲۲	۱۳۰	پرده زگیلی در تراکئیدهای کاج
۳-۲۳	۱۳۰	ساختمان ضخامت ساریچی در چوب دوگلاس

شماره شکل	شماره صفحه	شرح
۳-۲۴	۱۳۲	مقطع عرضی توك ساقه جوان زبان گنجشک پنسیلوانیا
۳-۲۵	۱۳۳	پیدایش کامبیوم خارجی در ساقه جوان آفتی
۳-۲۶	۱۳۵	نمایش نوارهای معاسی الیاف آبکشی در درخت نمدار
۳-۲۷	۱۳۶	نمایش پوست مرده و پوست زنده در چوب گردو
۳-۲۸	۱۳۸	نمایش بافت آبکشی فعال و آبکشی مرده در چوب گردو
۳-۲۹	۱۴۰	نمایش ریشم
۳-۳۰	۱۴۲	نمایش دوایر مالیانه در چوب زربین
۳-۳۱	۱۴۳	دوایر سالیانه در چوب زربین
۳-۳۲	۱۴۴	دایره نادرست در چوب تا کسودیم
۳-۳۳	۱۴۷	دوایر بریده در چوب سکویا
۳-۳۴	۱۴۸	دوایر بریده در چوب سکویا
۳-۳۵	۱۴۹	نمای ماکروسکپی چوب بلند سازو
۳-۳۶	۱۵۰	چوب برون و چوب درون آتاقیا
۳-۳۷	۱۵۰	چوب برون و چوب درون گردو
۳-۳۷	۱۵۴	مقطع عرضی چوب ارس
۳-۳۸	۱۵۵	مقطع عرضی چوب بلند سازو
۳-۳۹	۱۵۵	مقطع عرضی چوب بلت
۴-۱	۱۶۳	نمایش تغییرات ابعاد عناصر در چوب شاخه، ساقه و ریشه نمدار آریکانایی
۴-۲	۱۶۴	روش نمونه برداری جهت آزمایش‌های تشریح، فیزیکی و مکانیک چوب در آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری
۴-۳	۱۶۶	نمایش چوب تابستانه در مقطع عرضی چوب کاج
۴-۴	۱۶۶	نمایش چوب بهاره در مقطع عرضی چوب بلج

شماره شکل شماره صفحه	شرح
۵-۲۲ (آخر فصل ۵)	نقش سواج در چوب‌سوی تپیا (عکس رنگی)
۵-۲۳ (آخر فصل ۵)	نقش نواری در چوب آکاژو (عکس رنگی)
۵-۲۴ (آخر فصل ۵)	چوب منقش تیکه (عکس رنگی)
۲۰۱ ۶-۱ A	گره میخی در چوب کاج سفید
۲۰۱ ۶-۱ B	گره میخی در چوب کاج زرد غربی
۲۰۱ ۶-۱ C	گره در برش عرضی چوب کاج
۲۰۶ ۶-۲	محل تشکیل چوب واکنشی در یک شاخه جوان خم شده در مدت دو سال
۲۰۶ ۶-۳	محل تشکیل چوب فشاری و چوب کششی
۲۰۷ ۶-۴	چوب فشاری در کاج
۲۰۷ ۶-۵	مقطع عرضی چوب دو گلاس (A - چوب طبیعی و B چوب فشاری)
۲۰۹ ۶-۶	گسیختگی‌های مارپیچی در چوب سکویا
۲۱۰ ۶-۷	چوب کششی در صنوبر لرزان
۲۱۱ ۶-۸	مقطع عرضی الیاف ژلاتینی در چوب صنوبر
۲۱۲ ۶-۹	پوشش ژلاتینی در داخل لایه درونی شش‌انگانه
۲۱۳ ۶-۱۰	منظره کرکی مقطع طولی چوب کششی در صنوبر لرزان
۲۱۴ ۶-۱۱	شکستگی‌های فشاری در چوب نوبل
۲۱۵ ۶-۱۲	کردی در چوب سرز
۲۱۸ ۶-۱۳	مارپیچ تازی در چوب چنار
۲۲۰ ۶-۱۴	گرد گسیختگی در چوب چنار
۲۲۱ ۶-۱۵	اختر گسیختگی در چوب چنار
۲۲۲ ۶-۱۶	تک گسیختگی در چوب «سوفورا ژاپونیکا»
۲۲۳ ۶-۱۷	حلته بیخ زدگی در شروع چوب بهاره
۲۲۴ ۶-۱۸	سیله بیخ زدگی در تنه راش جنگلهای سالم
۲۲۶ ۶-۱۹	میان پوستی در چوب بلوط

شماره شکل شماره صفحه	شرح
۴-۵ ۱۶۹	نمایش مقاطع عرضی نمونه‌های مختلف چوب بلوط
۵-۱ ۱۷۵	نمای مقطع مماسی چوب یک سوزنی برگ
۵-۲ (آخر فصل ۵)	نمای مقطع مماسی چوب زبان گنجشک (عکس رنگی)
۵-۳ ۱۷۶	نمای مقطع مماسی چوب راش و چشمکهای آن
۵-۴ (آخر فصل ۵)	نمای ماکروسکوپی پره‌های چوبی در برش مماسی چوب راش (عکس رنگی)
۵-۵ ۱۷۸	نمای مقطع شعاعی چوب یک سوزنی برگ
۵-۶ ۱۷۹	نمای مقطع شعاعی چوب زبان گنجشک
۵-۷ ۱۸۰	نمایش ماکروسکوپی پره‌های چوبی در مقطع شعاعی چوب راش
۵-۸ ۱۸۱	نمای پوسگی‌ها در چوب شعاعی راش
۵-۹ ۱۸۲	نمای نقوش بینابینی در چوب راش
۵-۱۰ ۱۸۴	روش مخروطی بری
۵-۱۱ ۱۸۴	نقش مخروط بری در چوب گردو
۵-۱۲-A ۱۸۶	نمای چوب مارپیچ تاز
۵-۱۲-B ۱۸۶	نمای چوب نواری
۵-۱۳ ۱۸۷	نمای چوب سواج زبان گنجشک آمریکائی
۵-۱۴ (آخر فصل ۵)	نقش تاوولی در چوب زبان گنجشک (عکس رنگی)
۵-۱۵ (آخر فصل ۵)	نقش چشم بابلی در چوب افرای قندی (عکس رنگی)
۵-۱۶ ۱۹۱	نقش دوشاخه‌ای پرورش در گردو و دوشاخه‌ای در ماها گونی
۵-۱۷ ۱۹۲	نقش دوشاخه‌ای مهتابی در ماها گونی اریقا
۵-۱۸ ۱۹۳	بروسن در چوب گردوی سیاه
۵-۱۹ (آخر فصل ۵)	نقش بیگمانی در چوب زبرانا (عکس رنگی)
۵-۲۰ (آخر فصل ۵)	چوب منقش پالیساندر (عکس رنگی)
۵-۲۱ (آخر فصل ۵)	نقش لایه‌ای در چوب توس (عکس رنگی)

فهرست جداول اول (ساختمان چوب)

شماره صفحه	شرح
۴۵	پراکنش جنگلهای دنیا
۵۰	پراکنش جنگلهای دنیا
۵۱	میزان درصد برداشت چوبهای مختلف در دنیا
۵۲	صادرات و واردات چوب در دنیا
۵۲	ارزش تولیدات چوب در دنیا
۵۴	مساحت جنگلهای کشورهای خاورمیانه
۵۶	جدول تقسیم‌بندی مساحت جنگلهای شمال کشور
۵۸	جدول تقسیم‌بندی سطح جنگلهای تجارتي شمال کشور
۶۰	جدول تقسیم‌بندی سطح جنگلهای تجارتي شمال کشور برحسب دستجات مختلف حجم درختکار
۶۰	تقسیم‌بندی مساحت جنگلهای تجارتي شمال کشور برحسب طبقه درصد شیب و قابلیت دسترسی
۶۱	تقسیم‌بندی حجم درختان سرپای الواری و حجم موجودی سرپای برحسب قابلیت بهره‌برداری جنگل
۶۱	جدول تقسیم‌بندی حجم کلی موجودی سرپای در جنگلهای تجارتي برحسب دستجات مختلف حجم درختکار
۶۳	جدول رویش سالیانه مرگ‌وسیر، مقدار حجم قابل برداشت سالیانه الواری و حجم موجود در جنگلهای تجارتي شمال کشور
۸۰	جدول طبقه‌بندی غایم گیاهی

فصل اول

تاریخچه مصرف چوب

۱- مقدمه

چوب، این ماده گرانبه‌ای، که سرمایه و کار طبیعت در کنار گاه جنگل ساخته و پرداخته میشود، یکی از مهمترین مصالح ساختمان تمدن انسانی بشمار میرود، که از گذشته‌های بسیار دور بطور رایگان در دسترس بشر بوده و انسان را در راه ناموار سیر تکامل دستگیری نموده‌است. باید دانست که تنها نوع بشر، بسابقه هوش و فراست خویش، پایه تمدن خود را بر روی چوب استوار ساخته است، بلکه شماره بسیاری از جانوران روی زمین نیز، بحکم خریزه، از این خوان بیدریغ بهره‌مند شده‌اند و امروز هم زندگی تعداد کثیری از مخلوقات کره خاک بستگی کامل به چوب دارد که برای مثال بیادآوری چند نمونه کوچک می‌پردازیم:

در بین گیاهان پست، گروه زیادی از قارچهای عالی و حتی گونه‌هایی از قارچهای کیسه‌دار، که در اصطلاح چوبشناسی آنها را قارچهای چوبخوار میگویند، مستحراً از برکت چوب زنده‌اند و از این ماده پرارزش تغذیه میسازند. گونه‌های قارچهای چوبخوار^۱ بشمارند و سی دو بین آنها میتوان گونه‌های زیر را نام برد که از بزرگترین دشمنان و مهمترین آفات چوب در کشورها بشمار میروند:

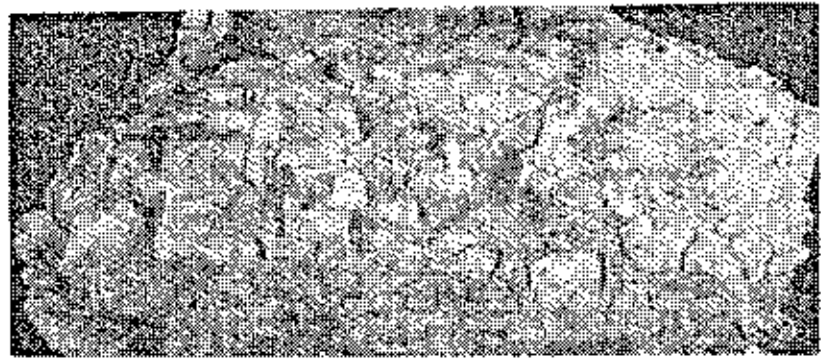
Stereum subpileatum, Berk and Curt که از آفات دهم بلند سازوی جنگلهای شمال بشمار میرود^۲، *Polyporus squamosus* Fr. که در جنگلهای ایران بلوط،

۱- Basidiomycetes ۲- Ascomycetes ۳- Xylophage
 ۴- حجازی، رضا، خطری که صادرات تخته بشکه ایران را تهدید میکند. مجله وزارت کشاورزی، ۱۰۰ و ۱۱۱-۱۲-۶ (۱۳۴۸).

راش ، زبان گنجشگ ، نارون و غیره حمله میکند .

Polyporus sulfureus (Bull) Fr. که آفت افرا ، گردو ، اناقیا ، پنار و غیره

محسوب میشود (ش ۱۳۱) .



عکس شماره ۱۳۱ نمونه چوب پوسیده (آفت فارچی)

از گروه حشرات نیز گونه های بیشماری با چوب روزگار میگذرانند که در اینجا بعنوان نمونه از مهمترین آنها ، که در کشور ما یافت میشوند و از بزرگترین آفات چوب محسوب میگردند نام میبریم :

Anobium punctatum Deg. که در شمال دیده میشود و بسیار در ب و پنجره حمله میکند .

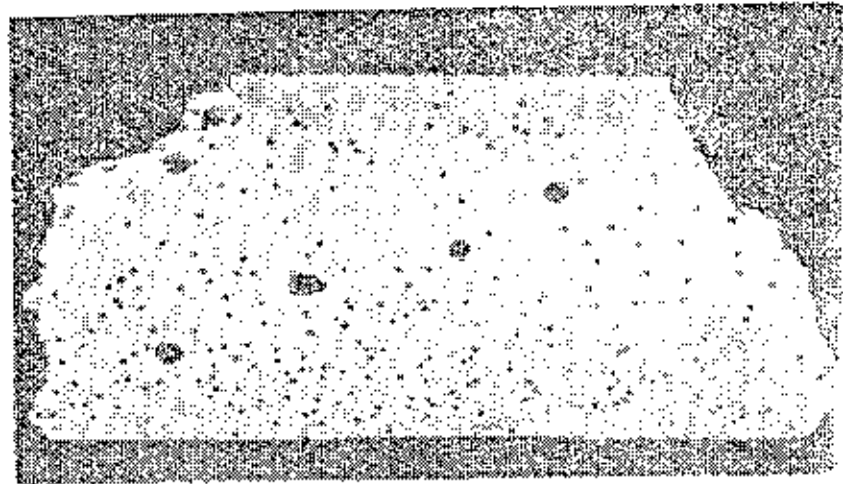
Stromatium unicolor Oliv. که در ضمن مسافرت سال ۱۳۳۶ در چوبها و تیرهای ساختمانی خانه های روستائی شمال فراوان دیده شد و از فرار در تهران نیز کم و بیش وجود دارد .

Anacanthotermes vagans septentrionalis Jacob. (فرج بخش ۱۳۴۰) که در نواحی جنوب چوبهای تراورس حمله میکنند .

Leparesinus fraxini Panzer. که ضمن مسافرت سال ۱۳۳۷ در باغات اطراف شیراز روی زبان گنجشگ مشاهده شد .

Lyctus brunneus steph. که در مناطق شمالی ایران چوبها حمله میکند و

اخیراً در آزمایشگاه چوبشناسی دانشکده جنگلداری مورد بررسی قرار گرفته است .
Kyllocopa violacea Latr. که در تهران تیرهای چوبی خسارت وارد میسازد (ش ۱-۲) .



عکس شماره ۱-۲ نمونه چوب کرم خورده (آفت حشره ای)

از موجودات دریائی نیز تعدادی از جنسهای خانواده سخت پوستان مانند جنسهای کلورا و لیمنوریا و همچنین حلزون آبی و غیره برای زندگی خود بچوبهای بندری و پایه های دریائی پناهنده میشوند . گرچه خوب بختانه این آفات در سواحل کشور ما تا کنون مشاهده نشده اند ولی در بعضی از کشورهای اروپائی از دشمنان بزرگ چوبهای بندری و کشتی بشمار میروند (ش ۱-۳) .

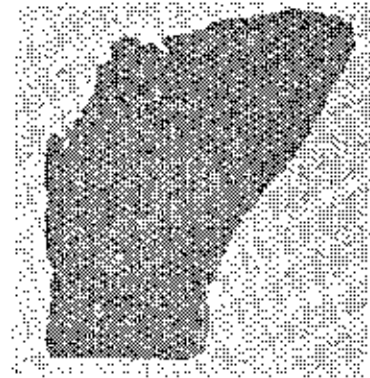
در بین پرندگان هم ، چنانکه میدانیم ، گونه های فراوانی برای ساختن و پرداختن

۱- حجازی . ر و سلیمانی ، پ . بررسی مقابله چند گونه چوب در مقابل *Lyctus brunneus steph.* از انتشارات دانشکده جنگلداری ۱۳۴۶ .

۲- اطلاعات مربوط به حشرات چوبخوار ایران از آقای دکتر شجاعی استاد گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی بدست آمده که موجب کمال تشکر است .

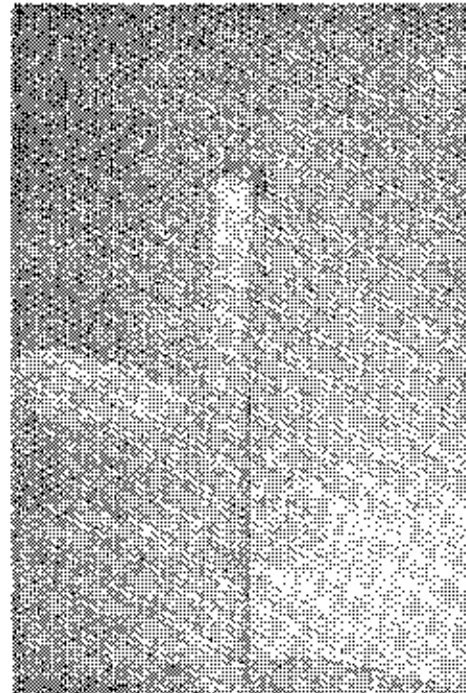
۳- *Crustacea* - ۴- *Chebra* و *Limnoria* - ۵- *Teredo navalis* L.

لانه خود از چوب استفاده میکنند که در بین آنها گونه های زیر را، بعنوان مثال، میتوان نام برد :



عکس شماره ۱۰-۱ لعوه چوب
سوردهمله حازون در بانی

لک لک^۱ - که در اغلب نقاط ایران در فصول مشخص مشاهده میشود و



عکس شماره ۱۰-۲ آشیانه لک لک بر روی
شمارکاخ پاسارگاد

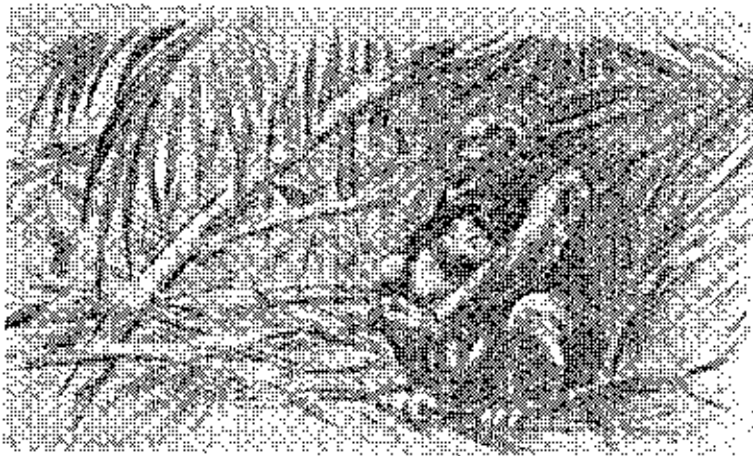
۱- Ciconia ciconia L.

لانه های نسبتاً بزرگی ، که اساس آن از سرشاخه درختان میباشد ، بر روی مناره ها یا درختان بلند احداث مینماید (ش ۱-۴) .

کلاغ ابلق^۱ - که در اغلب نقاط ایران وجود دارد ولانه خود را از شاخها و در پناه تاج درختان بنا میکند .

دارکوب^۲ - که تنه درختان یا شاخه های بزرگ را با ستار سوراخ میکند و ضمن تهیه لانه از حشرات و لاروهای موجود در درخت تغذیه مینماید .

در میان پستانداران نیز گونه های زیادی از چوب استفاده مینمایند ، چنانکه شمانزه^۳ و بخصوص اورانگوتان^۴ برای ساختن کاشانه خود از سر شاخه های درختان کمک میگیرند (ش ۱-۵) .



تکس شماره ۵-۱ آشیانه شمانزه که از سر شاخه درختان تشکیل شده است .

ولی نمونه مشخص و معروف این قبیل پستانداران کاستور^۵ میباشد . این حیوان

۱- Corvus cornix L.

۲- Picus sp.

۳- اطلاعات مربوط به پرندگان ایران، که از چوب برای ساختن لانه خود استفاده میکنند

از استاد بازنشسته آئی افشار بنام آمده که باعث کمال تشکر است .

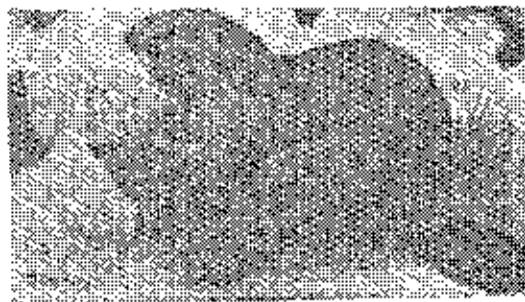
۴- Chimpanzé

۵- Orang-outan

۶- Castor fiber L.

باهوش، که در حقیقت میتوان آنرا نجاری استادانست، یا مهارت عجیبی درختان بزرگی را، که حتی در حدود ۵ سانتیمتر قطر دارند، از بلندی معین و با روشی که تنها از عهد جنگلیانان کار آزروده برمیآید، بوسیله اره‌های دقیق دندانهای خود، قطع میکنند و با کاربردن دقیق مهندسی از چوب درختان اناده برای ساختن پناهگاه استفاده و از پوست آنها تغذیه مینمایند.

طبق مطالعات Didier و Rode (1946) تنها یک زوج کاستور در مدت ۱۵ ماه ۲۲۳ درخت تبریزی و پید را، که دارای قطر بین ۳.۲/۵ سانتیمتر بودند، قطع نموده و موفق با ایجاد سبب شده‌اند که دوسد بطول ۶ متر و دیگری بطول ۴ متر اندازه‌گیری شده است. به علاوه ذخیره‌ای از سر شاخه‌های درختان (برای تأمین غذای زمستانی) با ابعاد $۱.۰ \times ۲/۵ \times ۱$ متر بوجود آورده‌اند. (ش ۱۰۶).



عکس شماره ۱۰۶ کاستور در حال قطع درخت

II- تاریخچه مصرف چوب در دنیا ۷

اینک، با توجه به‌مقدمه فوق و در نظر گرفتن حدود تقریبی شماره افراد گونه‌های قارچهای چوبخوار، حشرات، پرندگان، پستانداران و سایر موجوداتی که زندگی آنها بچوب بستگی دارد، اهمیت این ماده حیاتی در ادامه زندگی موجودات روی زمین کاملاً روشن میشود. ولی همانطوریکه در آغاز سخن گفته شد، جنس انسان و بخصوص نوع انسان امروزی^۱ در پرتو زیرکی و هوش خود بیش از کلیه موجودات از چوب

بهرمند شده و امروزه اهمیت چوب بحدی رسیده است که بشر از کمبود این ماده حیاتی در دنیا نگران گشته و ناگزیر، برای حفظ بقای خود، در مقام مبارزه با سایر موجوداتی که از چوب زندگی میکنند برآمده است. حتی در قرن حاضر بشر سعی میکند با توسل با سلاحه علوم از قبیل علم آفات جنگل، محافظت چوب و غیره سایر رقیبان را از میدان بدر نماید و این هدیه گرانبهای طبیعت را فقط کالانحصار خود درآورد.

در مورد تاریخچه مصرف چوب در اجتماع انسان، بطور کلی باید گفت بشر از هنگامیکه در غارها میزیسته از چوب، بواسطه شکل متناسب طبیعی آن، برای شکار حیوانات و غیره استفاده مینموده است. یک نظر کوتاه بموزه علوم طبیعی لندن نشان میدهد که بشر در حدود ۱۰۰۰۰ سال قبل با نیزه چوبی بشکار میزداخته و بوسیله تنه درختان از رودها عبور میکرد و نزدیک به ۵۰۰۰ سال قبل در اروپای شمالی استفاده از قایقها و سرتمه‌های چوبی متداول بوده است.

طبیعی است که تکامل صنایع چوب بستگی خاصی بوضع و درجه ترقی اجتماعات مختلف انسانی و دسترسی ملتها بمنابع چوب داشته است، ولی در حقیقت درخشندگی ستاره صنایع چوب را میتوان در آسمان مصر باستان جستجو نمود.

در دوره ماقبل تاریخ مصر (از ظهور انسان در دره نیل تا ۳۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح) و بخصوص در دوره نئولی تیک^۱، مصریها واداستفاده از چوب را بخوبی میدانستند و در این دوره خانه‌های خود را، برای دفاع، با توده‌های چوبی محافظت مینمودند (بهمنش ۱۳۳۱).

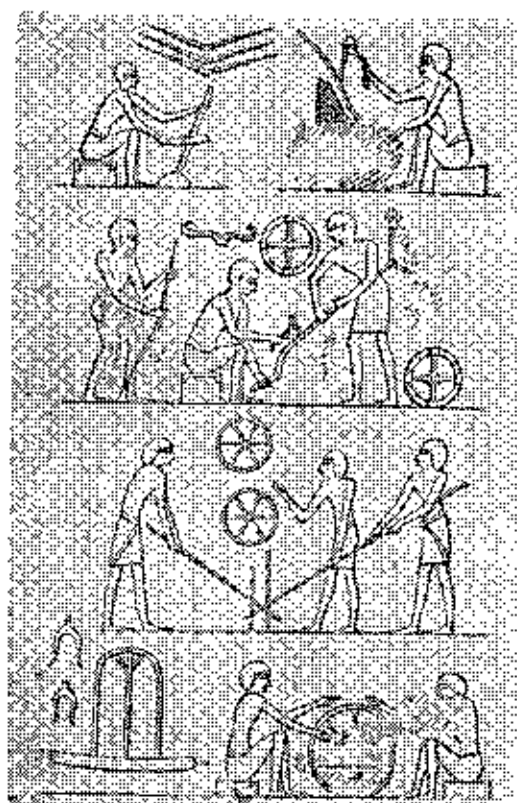
در دوره نئولی تیک^۲، صنایع مربوط بچوب ترقی شایانی نموده و در این عصر ساختن تخت خوابها و تابوتهای چوبی رایج بوده و حتی در همین دوره از قطعات مس برای ساختن افزارهای ساده نجاری استفاده شده است تا اینکه در زمان پادشاهان نین ترقی و رونق صنایع چوب بحدی میرسد که از جمله تشریفات دربار پادشاهان

۱- Neolithique (عصر حجر جدید).

۲- Aneolithique (دوره استمال سنگه و مس در صنعت).

عصای چوبی سلطنتی و چوبدست فرماندهی بوده و علاوه در کاخهای سلطنتی دربهای بزرگی تعبیه میشده است که چهارچوبهای آنها از تیرهای بزرگتهیسه ساختند (بهمنش ۱۳۳۱).

ولی از هنگامیکه در مورد تاریخ مصر مدارک و شواهد کافی در دست است، اسناد موجود نشان میدهند که صنایع چوب در مصر باستان چنان توسعه داشته‌اند که واقعاً در خور و اعجاب میباشند. بطور کلی مطالعه تاریخ باستان مصر و بازدید سفره‌های مصر در بر تیش موزیوم و موزه لوور، آثار بسیار متعددی را از صنایع مصر قدیم در اختیار میگذارند.



الف

ب

ج

د

عکس شماره ۷-۱ کارگاه نجاری و ابزار کشاورزی سازی امپراطوری قدیم مصر

که شرح آنها احتیاج بمطالعات دامنه دار دارد و در خور کتاب جداگانه است، ولی در اینجا برای اطلاع کلی قسمتی از تصاویر مربوط صنایع چوب مصر باستان را در زیر نقل مینمایم:

۱- نقش شماره ۷-۱، که مربوط با امپراطوری قدیم مصر میباشد (۲۴۲۳-۲۷۸۷)

ق.م)، طرحی از کارگاه نجاری را مجسم میکند که در این نقش: در تصویر (الف) طرز آره کردن چوب با آره یکسر (تا آنزسان آره دوسر معمول نبوده است)، در تصویر (ب) روش شکلی دادن به چوب بوسیله تیشه، در تصویر (ج) روش خم کردن چوبها و بالاخره در تصویر (د) یوغ چوبی و همچنین طرز سوار کردن قطعات چرخ گاری نشان داده شده‌اند.

۲- نقش شماره ۷-۱، مربوط بصنایع روکش سازی امپراطوری قدیم مصر می‌باشد که در این نقش از چپ بر راست مراحل مختلف روکش سازی باین شرح ملاحظه میشوند:



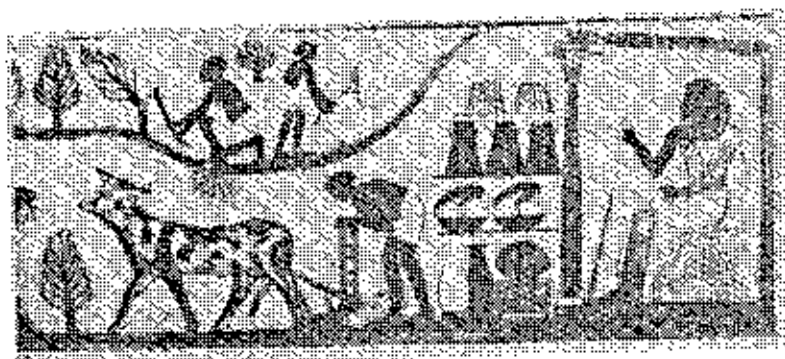
عکس شماره ۷-۱ کارگاه روکش سازی چوب امپراطوری قدیم مصر

در سمت چپ مردی، که با شماره ۱ مشخص شده است، دیده میشود که قطعه روکش چوبی سفید رنگ (a) را بر روی قطعه چوب تیره رنگ (b) چسبانده است و در مقابل او افزای از قبیل گونیا و تیشه ملاحظه میگردند. در قسمت وسطی نقش مرد دیگری بنظر میآید که با گذاردن قطعات سنگ عمل پرسهای اسرویز را در چسباندن چوب انجام میدهد و بالاخره در سمت راست تصویر مردی نقش شده است که عمل چسب زدن را انجام میدهد و در مقابل او ظرف چسب و کوره گرم کردن چسب به خوبی مشهود می‌باشند و در قسمت فوقانی نقش بکس صندوق روکش سازی آماده نظر را بخود جلب مینماید.

در اینجا باید دقت نمود، که صرف نظر از وسایل مکانیکی اسروزی، اصول روکش سازی مصر باستان با روشهای امروز اختلاف فاحشی نداشته است مگر آنکه چسب مورد

استفاده مصریان براسب و بطور شگفت انگیزی از بهترین انواع چسبهای امروزه بادوام تر و محکم تر بوده است .

۳- نقش شماره ۹-۱۰ ، که مربوط بسلسله هیجدهم سلطنت مصر است ، اهمیت چوب را در ترقی و توسعه کشاورزی ثابت میکند . در این نقش مراحل انتخاب درخت ، روشن قطع و بالاخره تهیه خیش چوبی باطرز روشنی مجسم شده اند .

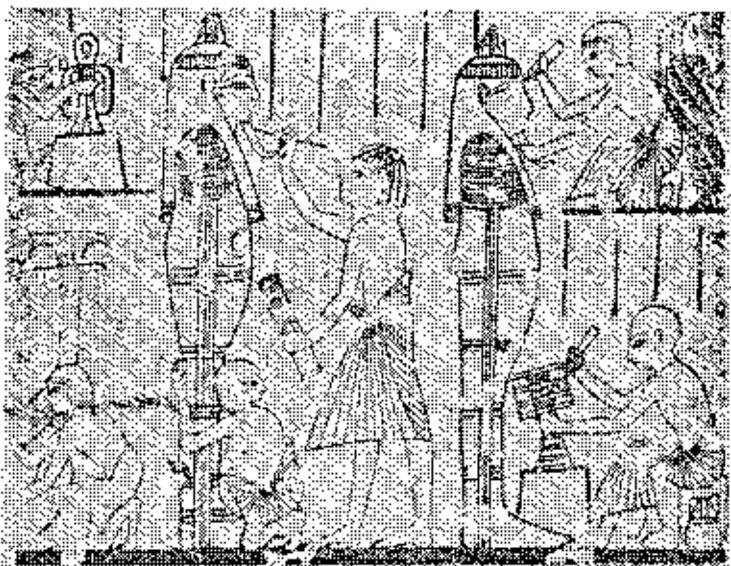


عکس شماره ۹-۱۰ روشن قطع درخت و تهیه خیش چوبی مربوط بسلسله ۱۸ سلطنت مصر

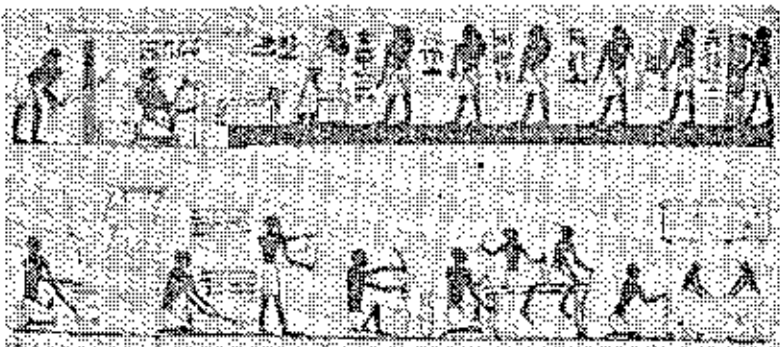
۴- نقش شماره ۱۰-۱۱ ، که بسلسله هیجدهم سلطنت مصر مربوط میباشد ، روشن ساختن تابوتهای موسیائی را نشان میدهد و بطوبی مجسم مینماید که چگونه کاربن استادان تقسیم شده و بجهه دقتی مراحل مختلف ساختن تابوتها انجام میگرفته است . امروزه نیز هنگامیکه افراد ذیعلاقه از بریتیش سوزیوم بازدید مینمایند از ظرافت این تابوتها ، که غالباً از چوب سدر ساخته شده اند ، در شگفت مینمانند .

۵- نقش شماره ۱۱-۱۲ ، که مربوط با امپراطوری میانه مصر میباشد (۲۰۰۰-۱۵۰۰ ق. م) صحنه ای را مجسم میکند که یکی از بزرگان مصر از یک کارگاه نجاری بازدید مینماید . در این نقش مراحل مهم نجاری از قبیل آره کشی ، تیشه تراشی ، ساختمان پایه و کلاف و بالاخره صندوق با مهارت کامل نمایش داده شده اند .

۶- نقش برجسته شماره ۱۲-۱۳ ، یک کارخانه میل سازی مربوط بسلسله پنجم



عکس شماره ۱۰-۱۱ کارگاه تابوت سازی مربوط بسلسله ۱۸ امپراطوری مصر

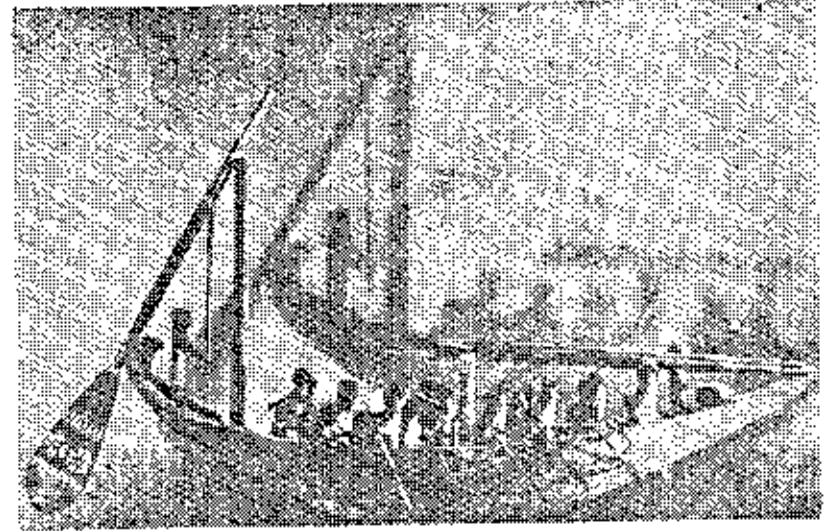


عکس شماره ۱۱-۱۲ کارگاه میل سازی مربوط با امپراطوری وسطی مصر



عکس شماره ۱۲-۱۳ کارگاه میل سازی مربوط بسلسله پنجم امپراطوری مصر

امپراطوری مصر را مجسم میسازد و نکته قابل توجه آن این است که در قسمت راست تصویر یکاستگانه خراطی، تقریباً پشکلی که امروزه هم متداول است، دیده میشود. ۷- نقش شماره ۳-۱۳۱ مربوط به یک کشتی است که با امپراطور هدیه شده است و متعلق به سلسله یازدهم امپراطوری مصر میباشد.

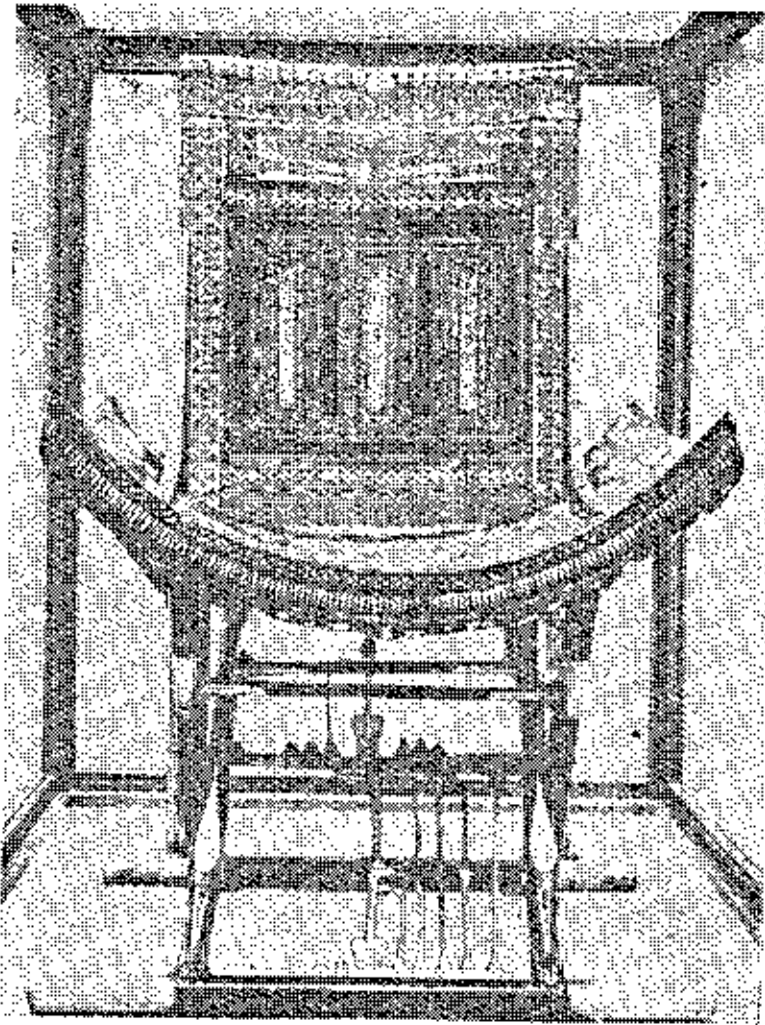


عکس شماره ۳-۱۳۱ یک کشتی کوچک مربوط به سلسله ۱۱ امپراطوری مصر

۸- نقش شماره ۴-۱۳۱، تخت زیبای توتانخامون را نشان میدهد که از آبنوس ساخته شده است.

۹- نقش شماره ۵-۱۳۱، که مربوط به ۴۲ سال قبل میباشد، ظرافت هنری و استعداد بی نظیر هنرمندان مصر باستان را نشان میدهد که تصویر مردی را با دقت و تناسب بر روی چوب آفرای حک کرده اند.

۱۰- و بالاخره نقش شماره ۶-۱۳۱، که حمله بزرگ بنهالها نشان میدهد، ثابت میکند که مصریان باستان از هزاران سال پیش بخطر بزرگ بز برای انهدام جنگل و در نتیجه از بین رفتن صنایع چوب پی برده بودند.

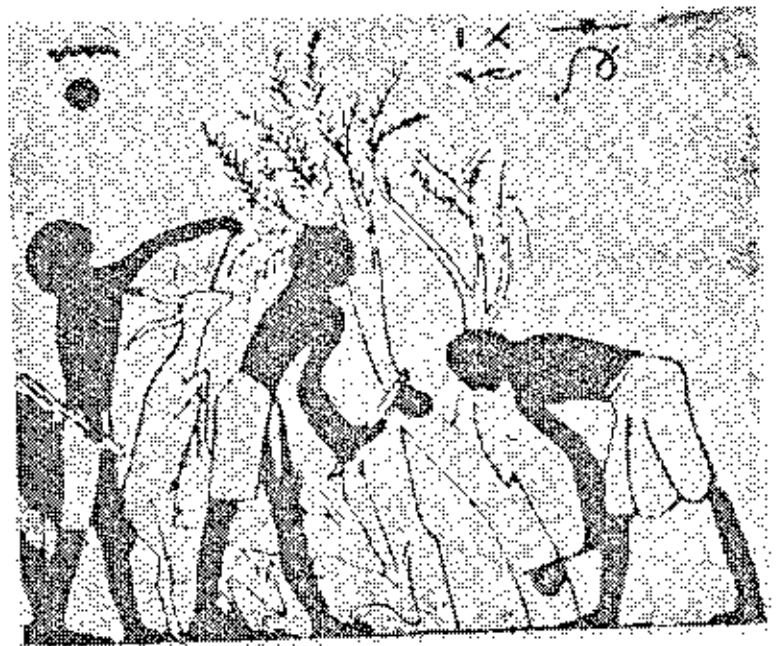


عکس شماره ۴-۱۳۱ تخت سلطنتی توتانخامون

این بود نمونه بسیار کوچکی از ترقی صنایع چوب مصر باستان، ولی نباید فراموش کرد که سایر ملل و اقوام نیز، نسبت به درجه ترقی و تکامل خود، با اهمیت چوب توجه کامل داشته اند، چنانکه امپراطوری چین در حدود ۱۱۲۲ ق. م - بی بارزش چوب برده و بهمین دلیل جنگل شناسان وقت آنین نامه هائی برای تهیه مستخلفین قطع درختان وضع نموده بودند (بنان ۱۳۳۶). در یونان باستان نیز صنایع چوب، از



عکس شماره ۱۰-۱ حکاکی روی چوب افرا مربوط به ۶۰۰۰ سال قبل مصر



عکس شماره ۱۰-۲ تجسم خطر بز برای جنگل مربوط به سلطنت وسطای مصر

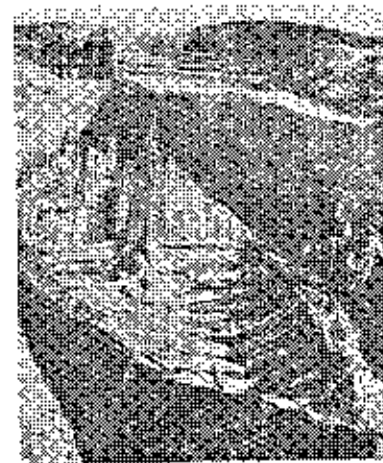
قبیل روکش سازی، رواج بسیار داشته است و از این صنعت برای ساختن تخت و روانها، میز و غیره استفاده مینمودند و اهمیت چوب برای یونانیان بآن اندازه بوده است که طبق افسانه های ملی، تصور مینمودند هر درختی را فرشته ای بنام هاسادراپادا نگاهبانی مینماید که با قطع درخت فرشته نیز کشته میشود و در این صورت برای قطع ضروری هر درخت، برای خدایان خود قربانی مینمودند (ساعی ۱۳۳۰). طبیعی است که وجود این قبیل افسانه ها دلیل بارزی از توجه متفکرین یونان قدیم با اهمیت چوب در زندگی بشر میباشد و در حقیقت میتوان گفت، این گونه داستانهای باستانی ریشه قوانین جنگل امروزی را که برای محافظت منابع چوب وضع شده اند، بوجود آورده اند.

در امپراطوری روم نیز منابع چوب قدر و منزلتی بس شایان داشته اند و حتی میتوان گفت که رویها از اصول جنگلداری و بخصوص احداث جنگلهای شاخه زاده، برای تهیه چوب، جهت داربست موناکاری و تولید سوخت، اطلاع کامل داشتند (بنان ۱۳۳۹) و حتی مدارک تاریخی نشان میدهد صنعت روکش سازی که از مصر بابل و آشور و از آنجا بروم قدم گذاشته بود، بقدری اهمیت داشت که در حدود ۶۳ ق. م، گرامترین وسیله زینتی امپراطور روم را یک میز روکش سازی زیبا تشکیل میداد که قیمتی برای آن متصور نبوده است. از طرف دیگر رویها برای روکش سازی با اهمیت نقوش چوب ریشه و طوقه بعضی از درختان بی برده بودند و برای این منظور از ریشه توسکا و چوب پسته استفاده مینمودند.

پس از میلاد مسیح نیز منابع چوب در اروپا رو توسعه میگذازند؛ چنانکه در ۱۷۰۰ سال قبل روسیه کشتیهای چوبی بسیار بزرگی میساختند که از آن برای حمل گندم از مصر استفاده مینمودند و بتدریج منابع کشتن سازی بدان ترقی مینمایند، که در حدود ۱۰۰۰ سال ب. م. اقوام وایکینگ^۱، که قسمت اعظمی از اروپای شمالی دست یافتند، علت پیروزی خود را در داشتن کشتیهای، مجهز و محکم میدانستند که آنها را

۱- Wiking ۲- Hamadryad ۳- (e) Coptice یا (f) Taillis

از چوب بلوط میساختند و امروزه نیز هرجهانگرد، که از بقایای این کشتیها در موزه های دانمارک و نروژ بازدید می نماید، از ظرافت طرح آنها تعجب میکند.



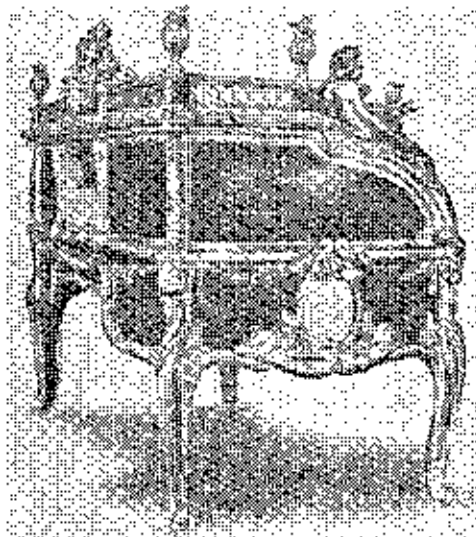
عکس شماره ۱۰-۱۷ کشتی از چوب بلوط متعلق یواچکنگها

بطور کلی پس از شیوع مسیحیت، توسعه صنایع و هنر چوب، مانند سایر صنایع و هنرهای دیگر، تحت تأثیر مذهب قرار میگیرد و در این موقع بهترین شاکارهای هنری را میتوان در تزئینات درب و پنجره کلیساها و کاتدراولها ملاحظه نمود و معمولاً در این اماکن کهنه کاربهای بسیار زیبا، که غالباً بر روی چوب بلوط انجام گرفته است، مشاهده میگردند. چنانکه در سکتب معماری رومین^۱ که از قرن ۱۰ الی ۱۳ میلادی ادامه داشته است، ملاحظه میشود که اغلب کلیساها و بخصوص آنهاییکه در شمال رود لوار قرار دارند دارای سقف بندی زیبا از چوب میباشند و در سکتب گوتیک^۲ هم، که از اواخر قرن ۱۲ در فرانسه و در تمام قرون وسطی تا قرن ۱۴ ادامه داشته است، غالب تزئینات درب و پنجره و غیره از چوب و بخصوص چوب بلوط میباشند.

از قرن ۱۵ مسئله جانب از نقطه نظر چوب نقش بشکه های چوبی در ایجاد سیستم عمومی اندازه گیری مایعات و سیالها میباشند. چنانکه در سال ۱۴۲۳ در انگلستان قوانینی تصویب میشوند که طبق آنها بشکه شراب ۲۶ گالن سرکه، ۳ گالن و عمل

۳۲ گالن ظرفیت رسمی داشته اند.

بهر حال پس از رنسانس نیز صنایع مربوط به چوب در اروپا سریعاً راه تکامل خود را پیش میگیرند و در این دوره، بغیر از اینبه مذهبی، صنایع نجاری و میل سازی کاشها نیز رو به تکامل مینهند، چنانکه نیز تحریر لویی شانزدهم، که مربوط به سال ۱۷۶۹ و از چوب روکش ساخته شده، بقدری عالی و مورد توجه لویی بوده است که حتی قیمتی برای آن تصور نمینمودند. (ش ۱-۲۸).



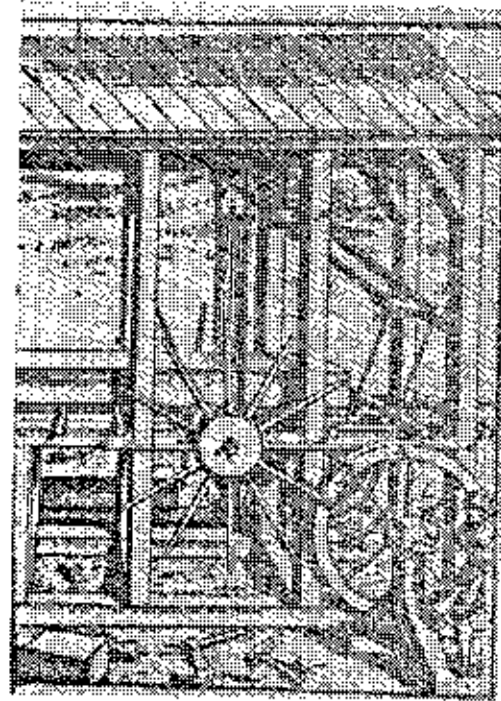
عکس شماره ۱۰-۱۸ نیز تحریر گرانیهای لویی ۱۶ (۱۷۶۹)

در کشور انگلستان نیز اهمیت چوب روز بروز مشهودتر میشود و حتی کاربرجائی میرسد که در زمان ملکه الیزابت کمبود چوب بلوط برای کشتی سازی و خانه سازی توجه دولت را بخود جلب میکند و در زمان کرمول این کمبود باعث تفراتی میگردد و پس

۱- علاوه بر خدمت پرارزش چوب در ایجاد آحاد گنجایش، این ماده خدمتگزار بشر در پیدایش دستگاههای محاسبه نیز نقش تاریخی و مهمی را به عهده داشته است؛ بطوریکه در بازدید غرفه تکامل ماشینهای حساب موزه علوم طبیعی لندن مشاهده میشود که اولین دستگاه حساب بشر همان چوب خط بوده است که تا چندین قبل نیز در پارهای از نقاط ایران بکار میرفت ولی چرتکه که قسمت اعظم آن از چوب ساخته میشود، هنوز هم محاسبات غالب تجارتخانه های ایران و سایر کشورهای مجاور را انجام میدهد.

از آن اهمیت و ارزش بلوط روز بروز افزایش میابد و بالاخره بواسطه مصرف ذغال چوب در فولاد سازی فکر جنگل‌داری و در نتیجه روشن شاخه و دانه زاد جنگلهای بلوط بوجود میآید. ضمناً باید افزود که در حریق سوختن لندن در سال ۱۶۶۶ کمبود چوب بلوط برای خانه‌سازی بحدی میرسید که ناچار برای اولین بار بوارد کردن چوب سوزنی برگان از خارج اقدام میشود.

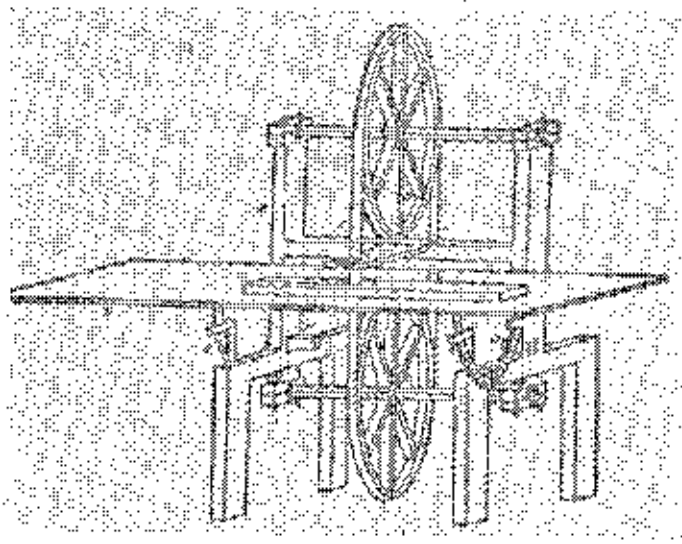
در آمریکا نیز چوب اهمیت خود را کاملاً بظهور میرساند و حتی میتوان گفت که این ماده ظاهراً پیش پا افتاده در کشف این قاره بزرگ نقش بزرگی را بعهده داشته است، زیرا کریستف کلمب برای سفر نامعلوم خود ناچار بود که اندوخته فراوانی از غذا و بخصوص آب در اختیار داشته باشد و اگر تا آنروز بشگه وجود نداشت کار



عکس شماره ۱۹-۱ اولین ماشین چوب
بری دنیا (انگلستان ۱۸۰۸)

کشف آمریکا بواسطه عدم امکان تأمین ذخیره آب چندان آسان نبود (صرف نظر از اینکه اگر اصولاً چوب وجود نداشت کشتی هم ساخته نمیشد و سفر دریا و رسیدن بآمریکا محال میگردد).

پس از پیدایش دوزخ ماشین و اختراع وسائل مکانیکی، صنایع چوب نیز بتدریج در اروپا مکانیزه میگردد و بالاخره برای اولین بار، ماشین چوب‌بری در سال ۱۸۰۸ در انگلستان ساخته میشود (ش ۱۹-۱).
بلافاصله، برای اولین دفعه، اره تسمه‌ای هم در همین کشور اختراع میگردد (ش ۲۰-۱).



عکس شماره ۲۰-۱ اولین اره تسمه‌ای دنیا ساخت انگلستان

و از این تاریخ نقش و اهمیت چوب در زندگی اجتماعی و تمدن آمریکا بسرعت عجیب رو با افزایش مینهد، چنانکه در سال ۱۸۴۴، با احداث اولین خط تلگراف تجارتی بطول ۶ کیلومتر بین واشنگتن (D. C.) و ماریلند بالتیمور، اهمیت تیرهای تلگراف بخوبی آشکار میگردد، بالاخره چند سال بعد با تأسیس اولین مرکز تلفن Connecticut - New Haven بصرف تیرهای چوبی روینزونی میگنارد، تا آنکه توماس ادیسون در حوالی ۱۸۸۲ اولین کارخانه بهره‌برداری برق را در نیویورک احداث مینماید و از اوایل قرن ۱۹ مصرف تیر برای برق و بخصوص پایه‌های حامل سیم برق قطارهای الکتریکی بطور سرسام آوری بالا میرود، تا جائیکه امروزه در آمریکا سالیانه ۳۰۰۰۰۰۰۰

... ر. . . ره درخت برای تهیه تیر بکار می‌رود (۱۷) (۱۹۵۰) .

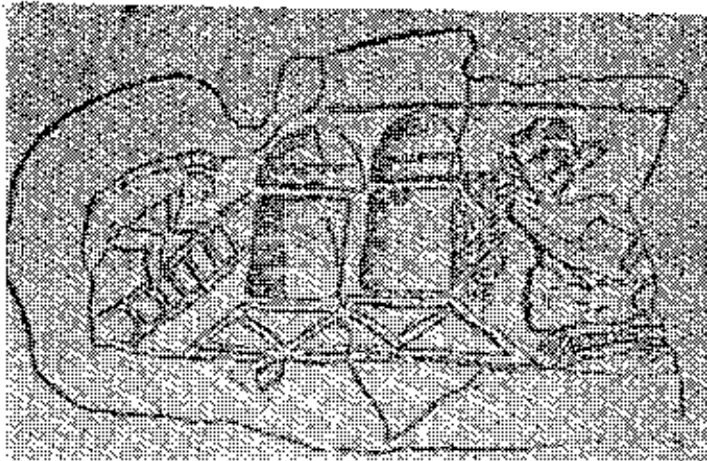
علاوه بر خدمت چوب در توسعه صنایع برق و وسایل مخابرات چندرین اهمیت و ارزش آن در وسایل نقلیه و بخصوص برای تهیه تراورس راه آهن افکار دنیا را به خود جلب میکند . برای نمونه کافی است که گفته شود تنها در اروپا تا چند سال گذشته تعداد ... ر. . . تراورس در زیر خطوط راه آهن موجود بود و حتی در ایران تا سال ۱۳۳۶، طبق برآورد آزمایشگاه جنگل و چوب شناسی، (رجوع شود به نشریه شماره ۴-۱۳۳۶) ۱۵۸۶۸۸۰ تراورس در زیر خطوط وجود داشته است و با اینکه امروزه برای صرفه جویی در مصرف چوب ۲۵۰۰ نوع تراورس از مواد شیرچوبی در بازار عرضه گردیده، هیچکدام، از نظر مشخصات، جایگزین چوب نشده‌اند .

بهر حال در عصر سافری بعدی صنایع چوب رویت کامل رفته‌اند که تا پایان جنگ جهانی اول در حدود ... و مورد مختلف برای استعمال چوب می‌شناختند و امروزه این تنوع بعدی است که بدون اشراق می‌توان گفت شماره صنایع چوب و صنایعی که در آنها چوب کم و بیش دخالت دارد محتاج مدتها مطالعه و آسازنداری میباشد .

III - تاریخچه مصرف چوب در ایران

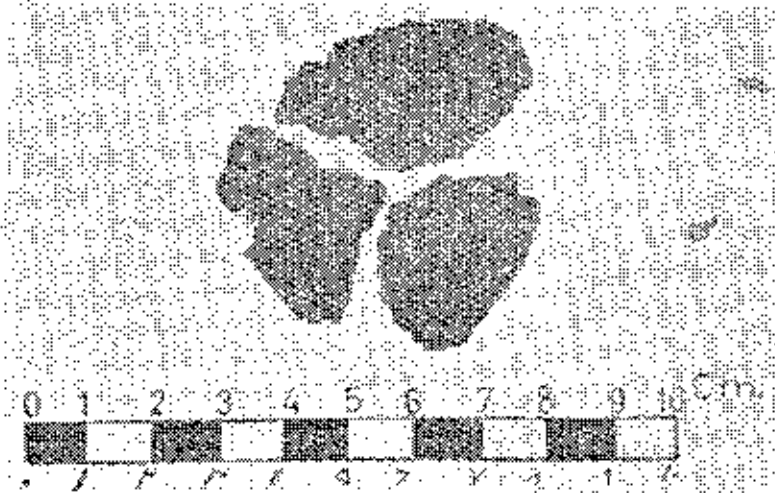
در مورد تاریخچه مصرف و صنایع چوب ایران متأسفانه مدارک و اسناد باستانی که بخصوص مربوط باین مورد باشد، وجود ندارد . ولی آثاری که چسسته و گریخته از خلال نوشته های مورخین بدست می‌آید نشان میدهد که در ایران باستان نیز از مدت‌ها قبل صنایع چوب و استفاده از این ماده مهم رونق بسیاری داشته است ، چنانکه طبق مطالعات گیرشمان بردمان بومی ایران، که ترنهای قبل از مهاجرت آریائی ها در ایران میزیستند، در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بویرا در کلیه سازی خود بکار میبردند (۱) (۱۳۳۰) و نقشی بک استوانه متعلق به ۳۰۰۰ سال قبل از مسیح، که در شوش بدست آمده است، نشان میدهد که استفاده از چوب برای وسایلی از قبیل نردبان

و غیره در این دوره متداول بوده است (ش ۱-۲) .



عکس شماره ۱-۲: نردبان چوبی مربوط به ۳۰۰۰ سال قبل از مسیح (شوش)

همچنین قطعه چوبی که در متاخر مربوط بدوره نئولیتیک (۳۰۰۰ سال قبل) در

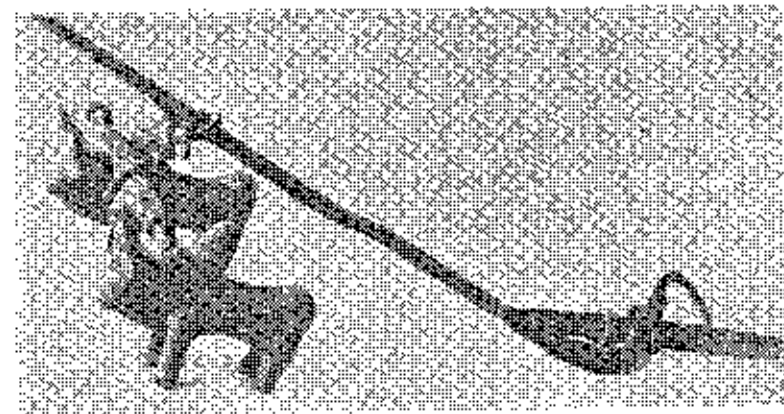


عکس شماره ۱-۳: قطعه چوب گلخونگ مربوط به ۵۰۰۰ سال قبل (نمونه و عکس از آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)

اطراف نسا توسط موزه پارس بدست آمده و گونه آن توسط آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده

جنگل‌ناری، گاخونگک' تشخیص داده شده است (رجوع شود به شرحیه شماره ۲۳)، نشان میدهد که در آن زمان نیز مردم این سرزمین از چوب برای ابزار و غیره استفاده مینمودند (ش ۱-۲۲).

اکتشافات باستان‌شناسی اخیر تپه چراسغلی نیز چند نمونه چالاب در مورد استفاده از چوب و آرزش جنگل در ایران باستان را نشان میدهد که مهمترین آن ماکت گاوآهنی است با دیرک بلند که نقش چوب را در کشاورزی کهن بخوبی نمایان

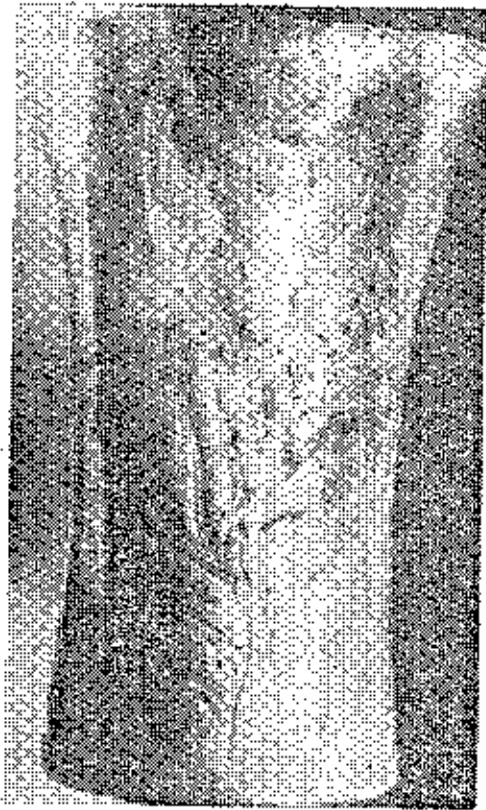


عکس شماره ۳-۱ ماکت گاوآهن از اکتشافات تپه چراسغلی (عکس ازنگهبان)

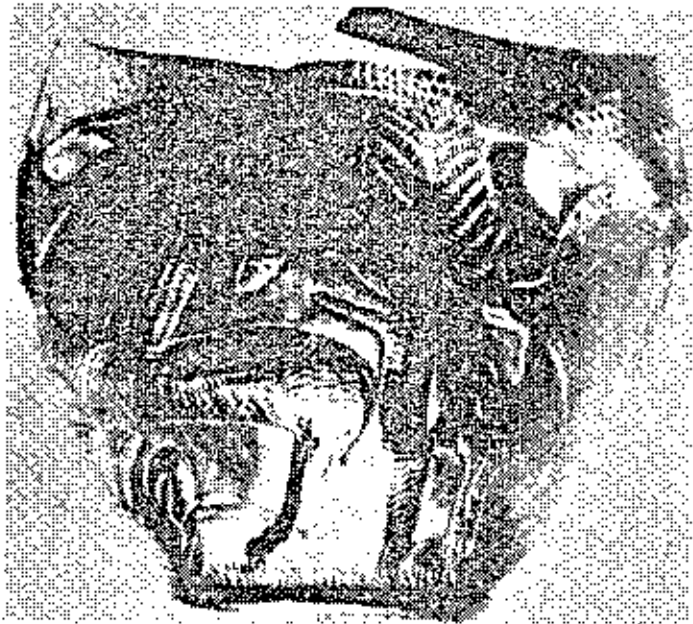
سبازد (عکس شماره ۳-۱) از طرف دیگر دو نقش بسیار ظریف در روی ظروف اکتشافی چشم میخورد که در یکی از آنها بزی را روی درخت زربین بدون برگ (شکل ۴-۱) بنهال پربرگی از همین گونه حمله میکند (شکل ۵-۱) و با اینکه محققین باستان‌شناس کشور معتقدند که منظور از این نقوش مقدس بودن بز میباشد، ولی با در نظر گرفتن اینکه در نقش شماره ۴-۱ درخت زربین کاملاً فاقد برگ است و در نقش شماره ۵-۱ حمله

۱- Pistacia khinjuk stochs.

۱- این گونه هم‌اکنون یکی از درختان جنگلی جنگلهای این نواحی را تشکیل میدهد و از درختان همیشه سبز است.

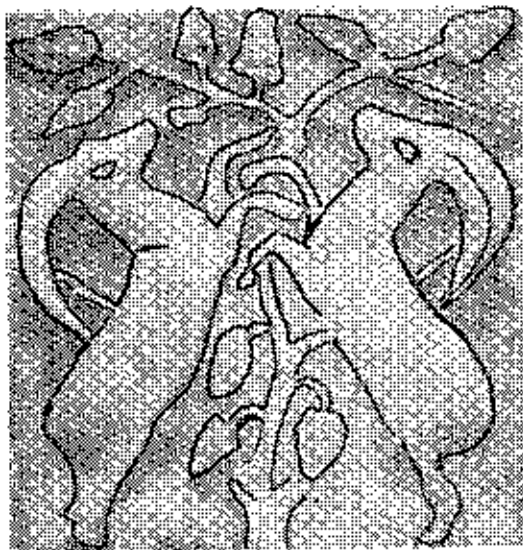


عکس شماره ۴-۱ بزی روی درخت زربین بدون برگ (عکس ازنگهبان)



عکس شماره ۵-۱ حمله بز به درخت زربین (عکس ازنگهبان)

بزرگ این درخت کاملاً محسوس می‌باشد و همچنین با مقایسه نقش شماره ۱-۱۳ مربوط به سلطنت و منطای مصر که آشکارا خطر آسیب این حیوان را بدوخت نمایان ساخته است، تصور می‌رود ایرانیان نیز ارزش درخت و شناختن دشمنان آن آشنائی داشتند و این نظر با شاهانه نقش شماره ۱-۲۶ که در دوره داهلم



عکس شماره ۱-۲۶ حبله بز بدوخت . دوره داهلم بران (عکس از مؤلف)

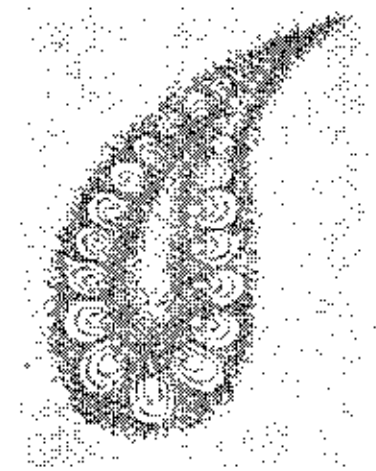
بران مشاهده شد (۱۳۴۴) و مربوط به دوران بعد از اسلام می‌باشد بیشتر قرین به حقیقت بنظر می‌رسد .

ولی از زمان تشکیل امپراطوری ایران شواهد موجود نشان می‌دهد که در ایران باستان ارزش جنگل و چوب برای روشن‌ترکان کاملاً روشن بوده است و بهمین دلیل درخت کاری و بخصوص کشت درختان جنگلی ، که فقط از نظر تولید چوب اهمیت دارند از آئین ستوده پادشاهان هخامنشی بوده است . چنانکه کورش بزرگ شخصاً بکشت درخت همت می‌گماشت و داریوش کبیر مرزبان کارات را برای جنگلکاری درختان بومی در بین‌النهرین می‌ستود (۱) (۱۳۳۰) .

هردوت می‌گوید «علاقه خشایارشا بدوختان چنان بوده است، که هنگام عبور

از آسیای صغیره هنگامیکه از مقابل یک درخت سرو برومند عبور می‌کند، پیدرنگ فرمان می‌دهد که زنجیری از زر بآن بیاویزند و یکی از سربازان جاویدان را بیاسبانی آن بگمارند (۱) (۱۳۲۰) و شاید آئین زیور بستن بدوختان کهن سال، که امروزه نیز در بعضی از نقاط ایران متداول است، از این اقدام ستوده خشایارشا ، بنظر حمایت از دوختان جنگلی ، سرچشمه می‌گیرد و این فرمان خشایارشا در مورد گماردن نگهبان برای درخت جنگلی بمنزله پایه جنگلانی امروز کشور بشمار می‌رود .

بطور کلی اهمیت چوب در ایران قدیم بیابدهای بوده که احترام بدوختان جنگلی از دستورهای اصلی کیش زردشت بشمار برده است و از روایات تاریخی چنین بر می‌آید که مقدس‌ترین درخت جنگلی سرو کاشعمر بوده است و تصور می‌رود شکل سرو هائس که توك آن را باد کج کرده است و در غالب ترمه‌ها و قالیه‌ها بنام بته جقه نامیده می‌شود، منقهری از سرو مقدس باشد (۱۲) (۱۳۳۱) .



عکس شماره ۱-۲۷
نشان بوته جقه

از طرف دیگر آسانه‌های ملی چنین حکایت می‌کند که درخت سرو بدست زردشت بیاسیر کشت شده است و مدارك تاریخی نشان می‌دهد که سرو مذکور بدست بتوکل عباسی قطع و کنه آن بوسیله اشتران پنداد فرستاده شده و در زمان قطع ، درخت سرو

بحث ۱۰۴ سال داشته است.

بهرحال در مورد پرستش و احترام درخت سرو کاشمر مدارکی وجود دارد،

که نمونه روشن آنرا این آیات دقیقی و فردوسی تشکیل میدهند (۱۳۳۲) .

سوی گنبد آذر آریز روی	بفرسان نیغمبر راستگسوی
بهشتیش خوان گردانی همی	چرا سرو کشمیرش خوانی همی
چراکش نظروانی نهال بهشت	که چون سرو کشمیریگیتی که کشت

دقیقی

یکی سرو آزاده را زردهشت	به پیش در آذر اندر بکشب
چو چندی برآمد بر آن سالیان	بشد سرو بالا متبرش میان
چنان گشت آزاد سرو بلند	که برگرد او برنگشتی کمند

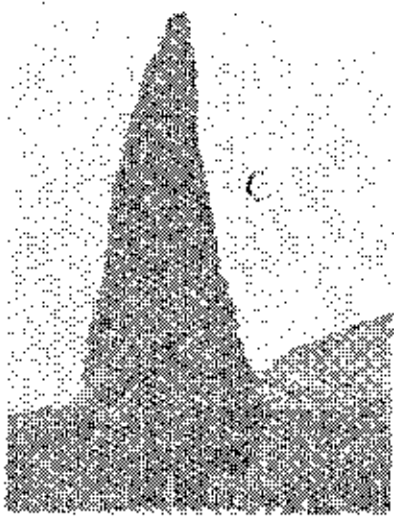
فردوسی

امروزه آثار زندهای از احترام پدرخت سرو دیده میشود ، چنانکه سرو هرزویل ، که ناصر خسرو در سفرنامه خود از آن یاد میکند ، هم اکنون در قریه هرزویل نزدیک سد سفیدرود با برجاست و این درخت عظیم مورد احترام کلیه اهالی محل میباشد و با اینکه در میان بک مزرعه قرار دارد هرگز اقدامی برای برانداختن آن نمیشود (ش ۱-۲۸) .

اثر موجود و مهم دیگر عبارت است از یک سرو خمراهی که در سال ۱۳۴۰ در حوالی کرج مشاهده شد و سن آن در حدود ۱۳۰۰ سال برآورد گردید . این درخت هم اکنون بفروانی میوه میدهد و اهالی با بستن پارچه های رنگی احترام خود را بان

۱- رقم فوق چندان دور از حقیقت و سنگفت آور نیست زیرا امروزه درختانی در دنیا وجود دارند مانند ؛ درخت غول *Sequoiadendron giganteum Lindl.* که عمره هشتی از پایه های آن در حدود ۳۰۰۰ سال برآورد میشود .

نشان میدهند و کسی یارای برانداختن آنرا ندارد (ش ۱-۲۸) .



عکس شماره ۱-۲۸ سرو کهن سال تاریخی هرزویل (عکس از مؤلف)



عکس ۱-۲۹ کهن سال ترین سرو خمراهی ایران (عکس از مؤلف)

ضمناً تا گفته نباید گذارد که بغیر از سرو، سایر درختان جنگلی نیز در ایران باستان مقدس بوده‌اند و درین آنها میتوان از درخت گز^۱ نام برد ، چنانکه فردوسی میگوید :

ابر چشم اوراست کن هر دو دست

چنان چون بود مردم گز پوست

همچنین در دوره ساسانیان رسم بر این بوده است ، که قبل از جنگ ، بجای تیر اول ، شاخه‌ای از درخت کنار *Zizyphus spina christi* (L.) Willd را ، که مقدس و متبرک بوده است بطرف دشمن می‌انداختند (۱۳) (۱۳۳۱) و این خود نشان میدهد که جنگل‌های کنار اطراف سد شاپور ، که امروزه کاملاً ویران شده‌اند ، تا چه اندازه از نظر چوب و میوه و برگ برای ساسانیان اهمیت داشته‌اند .

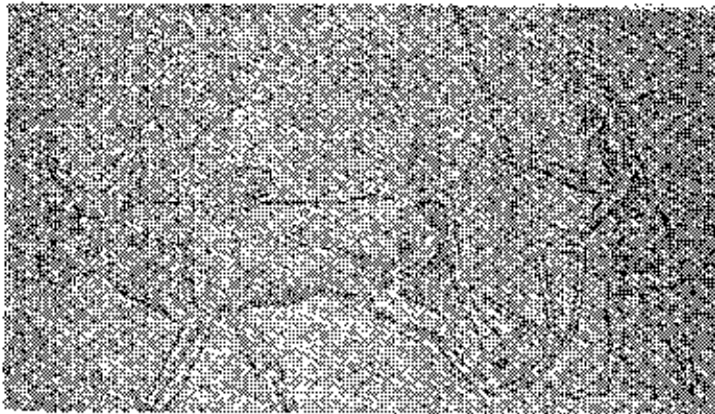
بهر حال ، این بودشمه‌ای از شواهد و مدارک تاریخی که اهمیت چوب و جنگل را در ایران باستان ثابت میکند ، ولی از نظر صنایع چوب باستانی متأسفانه هیچگونه مدرک صریح در دست نیست ، تنها با مطالعه تاریخ گذشته و بخصوص نوشته‌های مورخینی مانند هرودوت ، گزنفون ، کنت کورت و غیره ، میتوان بطور خلاصه گفت ، که اولاً از دوره مادها اطلاعی از صنایع چوب بدست نیامده است و حتی در مورد مصرف چوب در ساختمانها نیز ، چون مادها خانه‌های خود را اغلب از خشت می‌ساختند ، هیچگونه آثار و شواهدی موجود نمیباشد ، ولی با در نظر گرفتن ترقی شایان فن معماری و استفاده از چوب در ساختمانها در دوره هخامنشیان و توجه باینکه اصولاً هخامنشی‌ها در غالب موارد از تمدن مادها پیروی می‌نمودند ، لااقل باید قبول نمود که صنایع چوب مادها و فن استفاده از چوب در ساختمان در دوره آنها کمتر از هخامنشیان نبوده است .

اما در مورد صنایع چوب دوره هخامنشیان مدارک تاریخی روشن تری در دست است چنانکه گزنفون در مورد توصیف سلاح نبرد کوروش بزرگ ، ضمن ذکر نام

۱- Tamarix Sp.

۲- حجازی ر. جنگل‌های فارس. از انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران: ۲۸

سلاحهای گوناگون ، از یکک نیزه عالی چوبی که از چوب پستک^۱ می‌ساختند یاد مینماید . همچنین گزنفون درباره جنگل‌های لیدی مینویسد که کوروش برای فتح سارد از عرابه‌های بزرگ چند محوره استفاده مینموده است ، که در وسط آن برج چوبی برای تیراندازان موجود بوده و در اطراف محور چرخ‌ها ، داسهای بزرگ قرار داشته که در موقع حمله دشمن را درو میکردند ، در اینصورت اگر آذغاشود که کوروش ، بزرگت چوب ، مخترع اولین عرابه‌های جنگی دنیا بوده‌است چندان دور از حقیقت نظر نمی‌رسد . در زمان هخامنشیان بغیر از صنایع جنگی ، چوب در امور کشاورزی ، کشتی‌سازی ، خانه‌سازی و غیره نیز اهمیت بسزائی داشته است ، چنانکه نقش یک گاواهن^۲ ، که مربوط به . . . ع سال قبل از مسیح و اولاً در دوره هخامنشیان میباشد به خوبی ترقی صنعت چوب و استفاده از آنرا در کشاورزی نشان میدهد (ش . ۳-۱) .



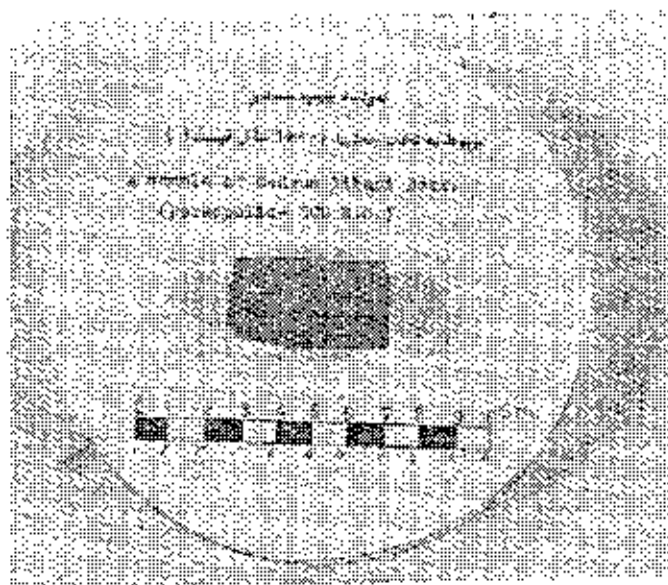
عکس شماره ۳-۱ گاواهن دوره هخامنشیان مربوط به ۱۰۰ سال ق. م .

همچنین استفاده از چوب در امور ساختمان و معماری نیز در دوره هخامنشیان بطور شگرفی ترقی مینماید و بطوریکه در مسألات دخت جمشید از دیده یک جنگلیان ،

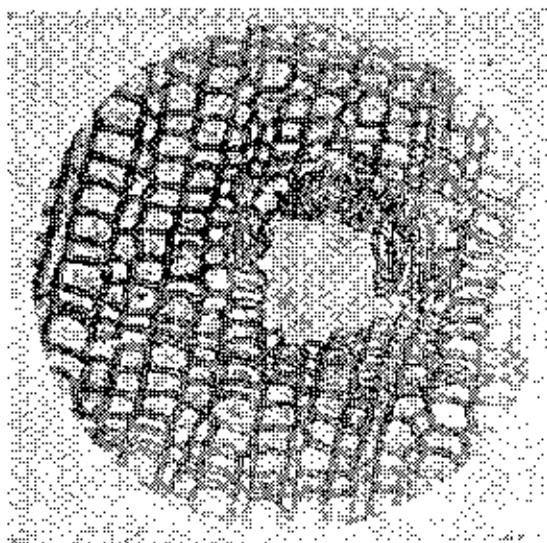
۱- پستک در جنگل‌های شمال بجنس *Sorbus L.* و در نواحی جنوب بگونه سنجید *Elacagnus angustifolia L.* گفته میشود که در این مورد طبیعی است که سنفلور چوب پستک

همان سنجید میباشد .

حجازی (۱۳۳۷) (۴) «مطالعه و تشخیص دو نمونه چوب تاریخی» حجازی (۷) (۱۳۴۰) بحث شده است، داریوش بزرگ برای مقابله با کاخهای شوش و تخت جمشید



عکس شماره ۱۳۳۱ یک قطعه از چوب سدر تخت جمشید (نمونه و عکس از آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)



عکس شماره ۱۳۳۲ - مقطع عرضی چوب سدر تخت جمشید (عکس از آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)

از چوب سدر لبنان^۱ استفاده میکرده است که این چوبها را از لبنان بنقاط فوق حمل می نمودند و روی ستونهای سنگی با ارتفاع ۱۲ متر و فاصله ۶-۷ متر مستقر می ساختند و این خود نشانه روشنی از تجهیزات حمل و معاری چوب در زمان هخامنشیان میباشد (ش ۱۳۳۱ و ۱۳۳۲).

استفاده از چوب برای تاقی سازی و کشتی سازی و بهره نیز در دوره هخامنشیان بسیار جالب بوده است، چنانکه گزننون میگوید «هنگام عبور از ایران از ترعه ها و کانالهای متعدد مخصوص آبیاری گذشته و برای عبور از آنها از تاقهای یخن چوبی استفاده کرده است». همچنین مدارک تاریخی نشان میدهد که قوای دریائی هخامنشیان، کشتی های بزرگی در اختیار داشته اند که دارای سه طبقه برای گروه پارو زنها بوده و ظرفیت آنها به ۲۰ تن میرسیده است، ضمناً با در نظر گرفتن اینکه خشایار شاه موفق شد قشون معظم خود را با کلیه تجهیزات از پل چوبی، که بر روی معبر دریای سیاه تعبیه کرده بود، بگذراند، اهمیت و ترقی پل سازی و استفاده از چوب در این دوره روشن میشود و از همه بهتر آنکه، حتی در ایران باستان، ساختن نوعی اسکی از چوب نیز متداول بوده است، زیرا با مراجعه به نوشته های گزننون ملاحظه میگردد، که نامبرده درباره سفر خود با رستمستان مینویسد «هنگام عقب نشینی یونانیها و عبور از رستمستان، کدخدای قریه باو آموخته است که برای اسبان راکت^۲ بند و در غیر این صورت اسبها تا شکم در برف فرو خواهند رفته».

این بود نمونه ای از تکامل صنعت چوب در دوره هخامنشیان، ولی از دوره سلوکیدها آثاری در این مورد در دست نیست و از اشکاتیان هم مدرکی در این باب ملاحظه نمیشود، ولی بطور کلی میتوان گفت، که بغیر از سواردی از قبیل استفاده از چوب در تیر و کمان سازی و غیره، صنایع چوب اشکاتیان مانند سایر صنایع و فنون آنها، از هخامنشیان

۱- Cedrus libani Barr.

۲- راکت وسیله ای بوده است که از چوب و پارچه می ساختند و برای جلوگیری از فرورفتن

در برف استعمال می نمودند (۵) (۱۳۳۱).

عقب‌تر بوده است. در دوره ساسانیان اگرچه معماری بشکوه و جلال عثمانی‌ها نبود، اما استفاده از چوب در ساختمانها کاملاً رایج بوده است و نکته تازه‌ای که در معماری ساسانیان دیده می‌شود این است که در این دوره کلافهای چوبی در میان جرزها بکار میرفته است و از این وسیله برای جلوگیری از خرابی جرزها استفاده می‌نمودند و چنین بنظر میرسد که این سبک معماری را از رومیان اقتباس کرده باشند. مسئله مهم دیگر در دوره ساسانیان این است که از چوب برای قالب‌سازی طاق گنبدها استفاده می‌نمودند و این نوع طاق‌سازی خود انقلابی در فن معماری بشمار میرفته است که امروزه نمونه آنرا میتوان در ساختمان بقعه بی بی شهربانو، که تقلیدی از معماری ساسانیان میباشد، ملاحظه نمود (مصلحتی ۱۳۳۳).

مسئله استفاده از چوب برای مهارف جنگی نیز در دوره ساسانیان بسیار حائز اهمیت بوده است، چنانکه پیاده‌نظام ساسانیان برای دفاع خود از سپرهایی استفاده میکردند که آنرا با ترکه می‌ساختند، همچنین در جنگها از منجیق‌های بزرگ چوبی استفاده می‌نمودند که این منجیقها را فیلهای قوی هیکل در عقب سپاه حمل میکردند و در آن عنای از سپاهیان تیرانداز برای پشتیبانی پیاده‌نظام قرار میگرفتند (مانند رشته توپخانه در ارتش‌های امروزی). ضمناً نباید فراموش کرد که چوب علاوه بر رزم در بزم هم یار و همگسار مردم ساسانی بوده است، چنانکه شالب انزاهای موسیقی دوره ساسانیان از قبیل عود، چنگ، چغانه و رود را از چوب می‌ساختند.

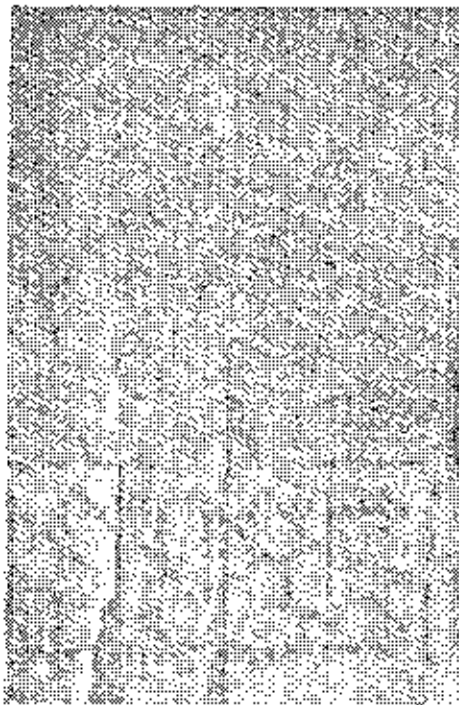
اما پس از تسلط اعراب بایران، آثار مهم صنایع چوب و بخصوص صنایع مربوط به ساختمان و تزیینات درب و پنجره را میتوان در این سده‌ها و مساجد جستجو نمود و بخصوص در ساختن منبرهای چوبی شاهکارهای هنری بسیار بکار رفته است. برای نمونه مصرف چوب در بنای مساجد، میتوان از مسجدی که ابو مسلم خراسانی در نیشابور بنا نهاده و سپس عمرو بن لیث آنرا بنیایان رسانده است نام برد. در این مسجد محلی که مخصوص منبر میباشد بر روی استوانه‌های چوبی مستقر بوده است.

در زمان سلجوقیان، در مساجد، تخته‌های چوبی مزین بگل و بوته بکار میرفته است و در دوره مغول تغییراتی سهم در این خصوص دیده نمیشود مگر آنکه در نقوش

بعضی از چوبها ترکیب هنر ایرانی و چینی ملاحظه میگردد.

بطور کلی مهمترین آثار هنری و صنایع چوب موجود در ایران را، که نویسنده در این تاریخچه با موزه‌های کشور مشاهده نموده است، میتوان بصورت زیر خلاصه نمود: (رجوع شود به موزه‌های ایران باستان و موزه پارس شیراز).

۱- یک لنگه در چوبی متعلق به مسجد جامع عتیق شیراز و مربوط به دوره سمرقین لیث که زیر سازی آن از چوب تبریزی است و روی آن با خالهای گرد و نقوش پنج ضلعی بسیار زیبایی بوجود آورده و با میخهای کوچک آهنین کوبیده‌اند (نمونه موزه پارس شیراز) (ش ۱-۳۳).

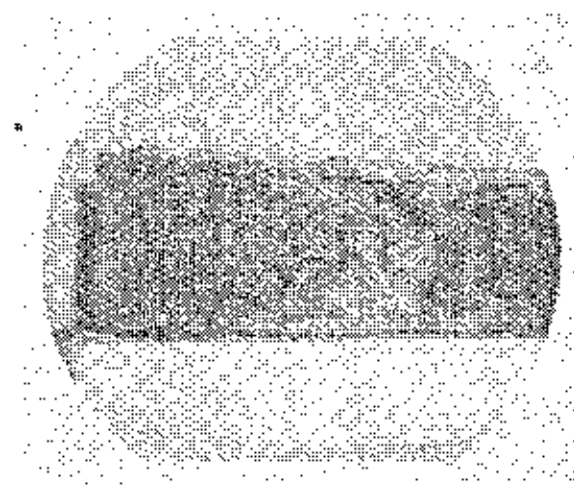


عکس شماره ۱-۳۳
در مسجد جامع عتیق شیراز مربوط به دوره
سمرقین لیث (عکس از مؤلف)

۲- یک سردر از چوب کاج مربوط به قرن چهارم هجری که با ظرافت کامل بقطر ۳ سانتیمتر با خط کوفی کنده کاری شده است (ش ۱-۳۴).

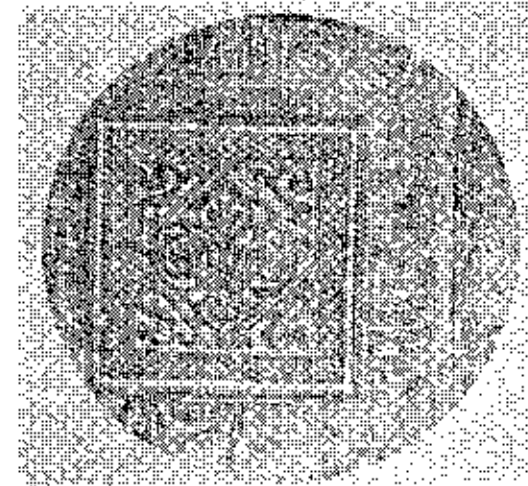
۳- دولنگه در از چوب چنار با ارتفاع ۴/۵ متر و عرض ۱/۳ متر که هر لنگه

دارای سه کتیبه کنده کاری ظریف است (قرن چهارم) (ش ۱-۳۵).



عکس شماره ۱-۳۴ سردر چوبی از چسب کاج و خط کوفی مربوط بقرن چهارم هجری (عکس از مؤلف)

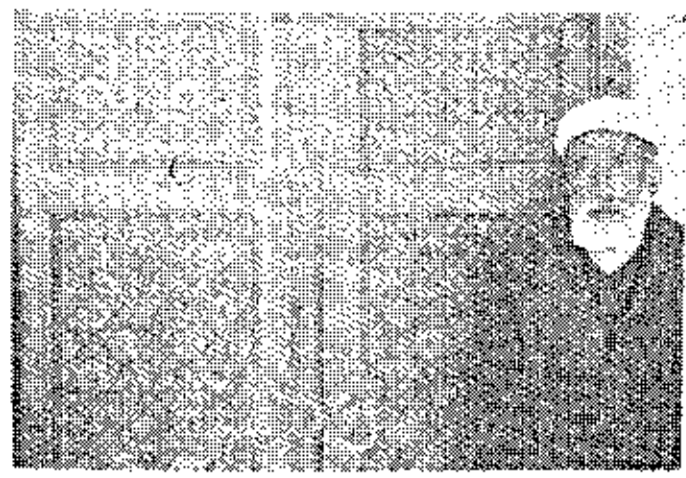
عکس شماره ۱-۳۵ در چوبی کنده کاری مربوط بقرن چهارم هجری (عکس از مؤلف)



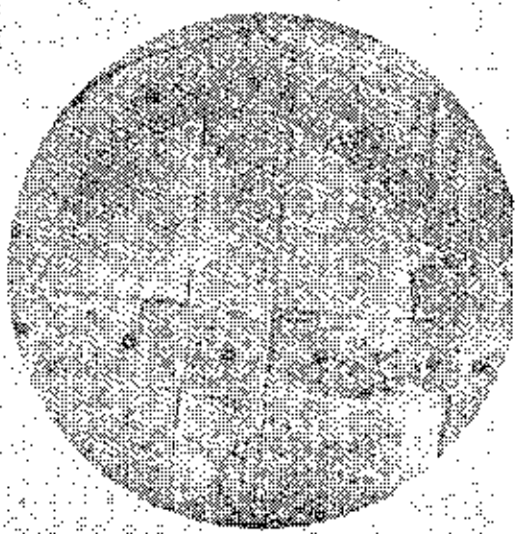
۴- در چوب گردو در امامزاده سیدسلطان نائین (تاریخ احداث امامزاده کاملاً مشخص نیست) (ش ۱-۳۶).

۵- در چوبی از چوب توت با نقوش برجسته بامضای مرجان بن عبدالله مربوط به ۷۵۴ هجری. این در با ارتفاع ۴ متر و قسمت فوقانی آن بشکل طاق ضربی است و

دارای میخهای بزرگ آهنی میباشد (ش ۱-۳۷).

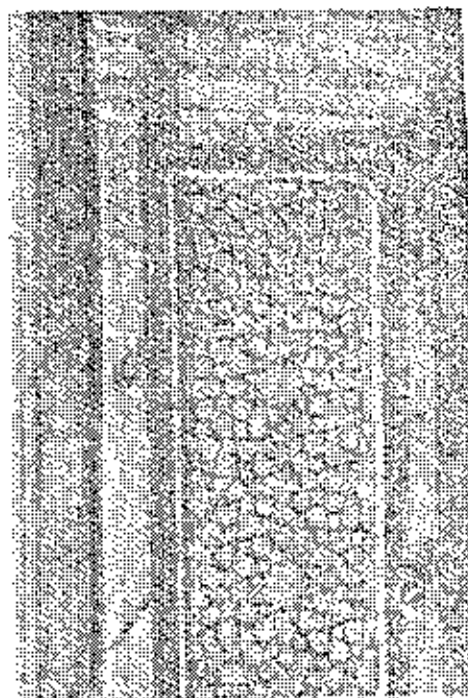


عکس شماره ۱-۳۶ در چوبی امامزاده سیدسلطان در نائین (عکس از مؤلف)

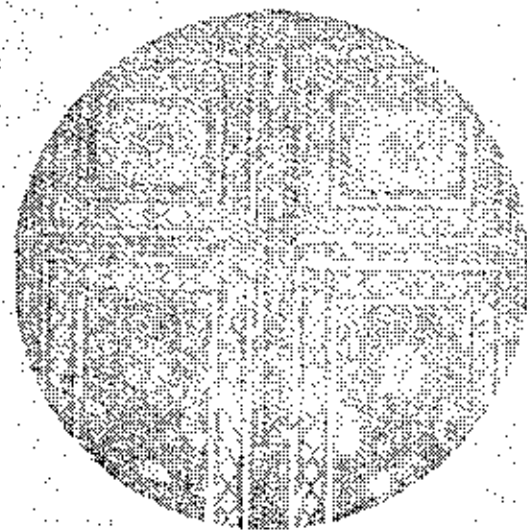


عکس شماره ۱-۳۷ در چوبی از چوب توت با نقوش برجسته مربوط به ۷۵۴ هجری (عکس از مؤلف)

۶- شبرچوبی مسجد سوریان یوانات مربوط به ۷۷۱ هجری، دارای ۱۰ پله که بیشتر چوب گردو در آن بکاررفته و با نقوش چندضلعی بابعاد تقریبی ۶×۶ سانتیمتر مزین شده است (موزه ایران باستان).



عکس شماره ۱-۳۸
در مسجد جامع کبیر یزد مربوط به قرن
هفتم (عکس از مؤلف)

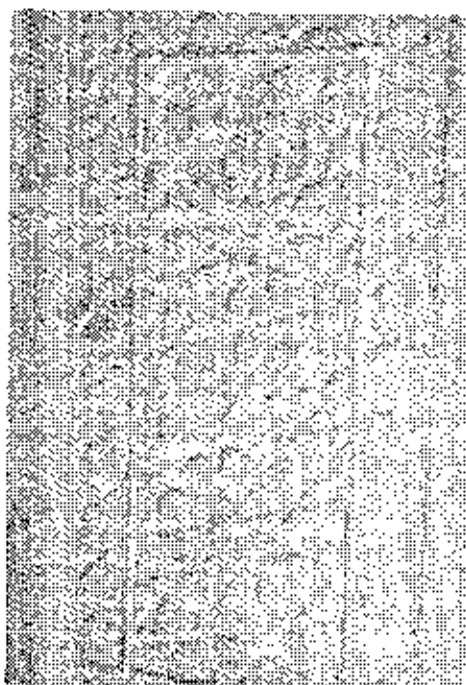


عکس شماره ۱-۳۹ در ظریف گردو آئینه کاری (عکس از مؤلف)

۷- در مسجد جامع کبیر یزد مربوط به قرن هفتم . این در بطول ۸ متر میباشد و هر
لنگه آن ۲ متر عرض دارد که روی چوبسوزنی برنگ آن کنده کاری معرق بعمل آمده
است (ش ۱-۳۸) .

۸- در گردو یا آئینه کاری بسیار ظریف که دارای عقاب بالا و پائین از استخوان
میباشد و کتیبه های بالا و پائین از لحاظ نقش قرینه نیستند (تاریخ مشخص نیست)
(ش ۱-۳۹) .

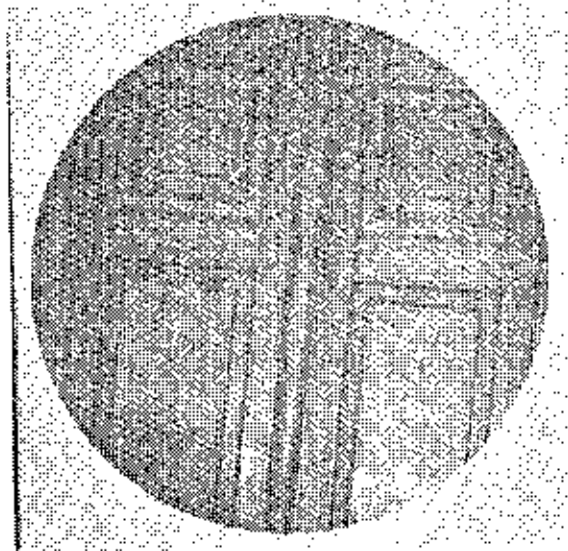
۹- در مسجد فیض کاشان که خواجه عمار آنرا در سال ۸۸۹ هجری ساخته
است (ش ۱-۴۰) .



عکس شماره ۱-۴۰
در مسجد فیض کاشان مربوط به ۸۸۹
هجری (عکس از مؤلف)

۱۰- در خاتم کاری بسیار ظریف امامزاده زید بازار کاشان که ساخت شیراز
میباشد و باستانهای ظرافت خاتم کاری شده است . در اینجا باید یادآوری نمود که
اصولاً خاتم کاری در دوره صفویه باوج کمال رسیده است و بهترین خاتم کاری موجود
در ایران، تا آنجائیکه نویسنده اطلاع دارد، مربوط به فریح امامزاده سید علاءالدین حسین

در شیراز می باشد که واقعاً بی نظیر است! (ش ۱-۴۱) .



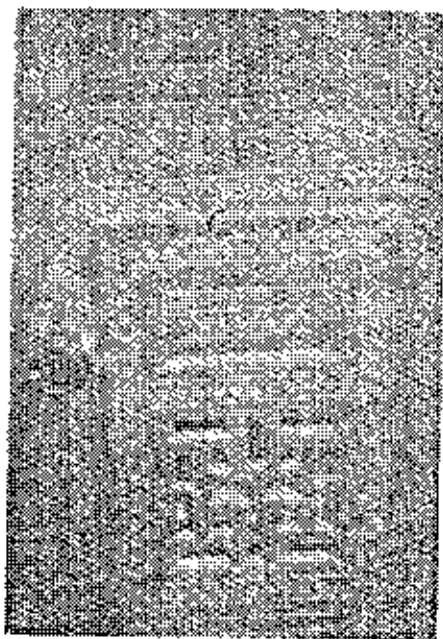
عکس شماره ۱-۴۱ در خاتم امامزاده یزد (عکس از مؤلف)

۱-۱ در ساختمان زیارت طاهر منصور در کاشان مربوط به سنه ۳۰۳۹ که از چوب گردو می باشد و نسبت کاری آن بسیار ظریف است (ش ۱-۴۲) .

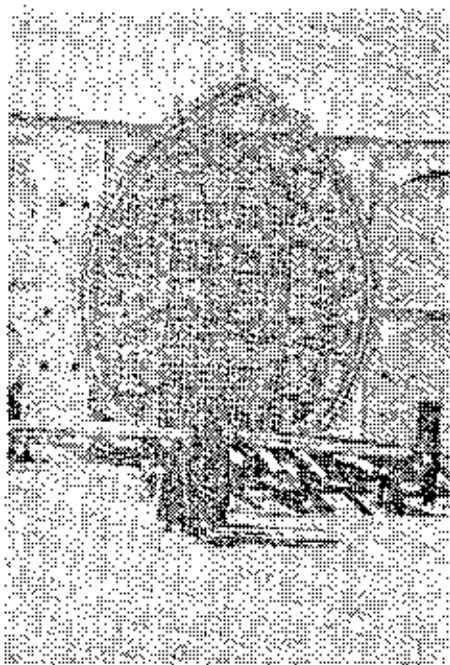
۱-۲ نخل سوگواری در میدان شاه یزد مربوط به دوره صفویه ، این نخل بطول ۸ متر است که چوبهای پایه آن از صنوبر و بدنه ها از چنار و سمجرها از چوب توت است (ش ۱-۴۳) .

۱-۳ در نقاشی رنگه روغن از چوب چنار با زمینه طلا و نیش گل و بلبل و تصویر زن که مربوط به قاجاریه می باشد و اثر نقاش هنر غربی در آن کاملاً مشهود است و گویا

۱- ناگفته نماند که میزبیت کاری غرقه ایران در نمایشگاه بین المللی ۱۳۳۶ بروکسل نیز ، که ساخت یکی از هنرمندان معاصر است ، دیده گدایه هنرمندان غرب و شرق را به خود خیره می نمود .

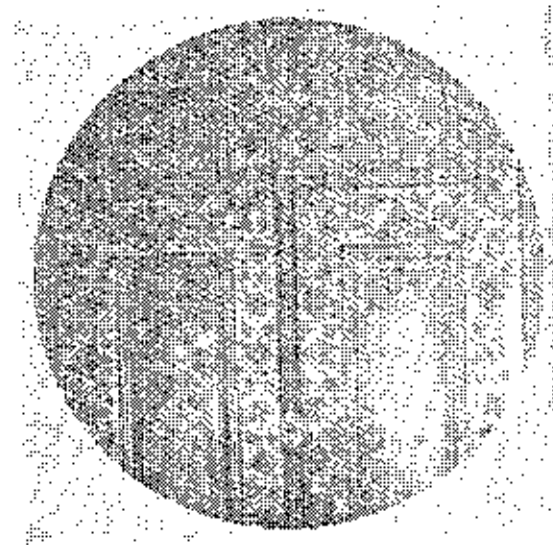


عکس شماره ۱-۴۲
در ساختمان زیارت طاهر منصور کاشان
(عکس از مؤلف)



عکس شماره ۱-۴۳
نخل چوبی یزد (عکس از مؤلف)

این در مربوط به ساختمان امانت بوده است (ش ۱-۴۴).



شکل شماره ۳۳-۱
در رنگ و روشن مربوط با واقع قاجاریه
(عکس از مؤلف)

در اینجا باید در نظر داشت که بغیر از هنرهای نجاری، تزئینات ابنیه مقدسه، تصور سلطنتی، سایر هنرهای ظریفه محلی هم مانند: خراطیهای ظریف چوب زیستون در گیلان، جعبه سازی یرغاش و نگار رضائیه، قاشقهای شمشاد کار قزوین و بالاخره صدها هنر زیبای دیگر مربوط به چوب در ایران وجود دارد، ضمناً صنایع محلی از قبیل: لالوگ سازی، آبدنگه سازی، کفش چوبی سازی، و غیره در نقاط مختلف کشور دیده میشود که مطالعه این صنایع محلی نیز خود درخور کتاب جداگانه میباشد.

این بود خلاصه بسیار کوچکی از تاریخچه مصرف چوب در دنیا و ایران، ولی

۱- از مطالعه کلیه آثار چوبی تاریخی نتیجه میشود که غالباً چوبهایی از قبیل: گردو، چنار و توت مورد استفاده قرار میگرفته اند. و اثری از چوبهای جنگلی شمالی مانند راش و بلوط و غیره دیده نمیشود و این خود نشان میدهد که باستانهای زبان نادر، که از قرار بسیاری الوار جنگلی برای مصارف جنگی و کشتی سازی از شمال تهیه شده است، تا چندی قبل اصولاً حمل چوب از جنگلهای شمال بسیار نقاط کشور صورت نمیگرفته است.

۲- رجوع شود به چهارم فصل صنایع چوب ایران.

امروزه بواسطه خواص مهم چوب از قبیل: سبکی، مقاومت نسبی زیاد بقوا، تقریباً عایق بودن در مقابل حرارت و برق، آسانی شکل گرفتن، سهولت قطع و وصل قطعات، زیبایی و غیره؛ انواع صنایع چوبی بعدی رسیده است که در بین هزاران فرآورده مختلف برخی از قبیل: ابریشم چوب، فیلمهای نسوز سینما، نوارهای ضبط صوت، چرم چوب، شیشه های نشکن، مواد محترقه، کودهای شیمیایی و غیره از محصولات هستند که برای غالب افراد، تصور اینکه کلیه این فرآورده ها از چوب بدست میآید قدری مشکل و حتی بعید بنظر میرسد.

در پایان امیدوار است، اطلاعات مختصر و مفیدی فوق، که چسبته و گریخته از لابلای اوراق و کتب تاریخی و زوایای موزه ها بدست آمده است، ما را بیش از پیش بهای این ماده گرانبها آشنا سازد و بما بیاموزد که در تمام دوره زندگی از گهواره تا تابوت با چوب سر و کار داریم و از برکت این فرآورده پرازش کسارخانه جنگل پایه های بنای تمدن بشری را استوار بسازیم.

نمونه سئوالات امتحانی مربوط بفصل اول

(تاریخچه مصرف چوب)

شماره سؤال	موضوع سؤال	تعداد سطر جواب
۱	بشر تقریباً از چه زمانی چوب را برای ساختن اسلحه بکار میبرد است ؟	۱/۴
۲	صنعت روکش سازی در مصر قدیم از چه زمانی متداول بوده است ؟	۱
۳	کشتی وایکینگها از چه چوبی ساخته میشد ؟	۱
۴	تیرهای سبک کاخ تخت جمشید از چه چوبی بوده و از کجا بدست میآمده است ؟	۲
۵	چرا ایرانیان همواره بدرخت سرو احترام میگذارند ؟	۴
۶	مهمترین وسیله جنگی چوبی کوروش چه بوده است ؟	۲
۷	مهمترین وسیله جنگی چوبی دوره ساسانیان چه بوده است ؟	۲
۸	ابزار چوبی موسیقی دوره ساسانیان را نام ببرید .	۲
۹	مهمترین تحول در معماری ساسانیان از نظر استفاده چوبچه بوده است ؟	۲
۱۰	چوبهایی را که در اغلب اماکن مقدسه و کاخهای ایران پس از اسلام تاقون قبل بکار میرفته است نام ببرید .	۱
۱۱	اولین دستگاه موتوروی نجاری در چه زمان و در چه کشوری بوجود آمد ؟	۱/۴
۱۲	برای اولین بار در چه زمانی از جنگلهای شمال ایران الوار تهیه شده است ؟	۱

منابع مورد استفاده برای تدوین فصل اول

- ۱- بهرامی، تقی. تاریخ کشاورزی ایران. از انتشارات دانشگاه تهران (۱۳۹). تهران ۱۳۳۰.
- ۲- بهمنش، احمد. تاریخ مصر قدیم. جلد اول. از انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۲۷. تهران (۱۷۶).
- ۳- بهنام، عیسی. تاریخ صنایع اروپا. از انتشارات دانشگاه تهران. تهران ۱۳۳۷.
- ۴- بنان، غلامعلی. جنگلداری. از انتشارات وزارت کشاورزی. تهران ۱۳۳۶.
- ۵- پیرلیا، حسن. ایران باستان یا تاریخ مفصل ایران. جلد ۲ و ۳. از انتشارات چاپخانه مجلس. تهران. ۱۳۳۱.
- ۶- حجازی، رضا. تخت جمشید از دیده یک جنگلبان. مجله وزارت کشاورزی تهران: (۷) - ۲۵ - ۳۴ - ۱۳۳۷.
- ۷- حجازی، رضا. مطالعه و تشخیص دو نمونه چوب تاریخی. نشریه آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی. (۲۳). ۱۳۴۰.
- ۸- حجازی، رضا. ود. بررسی چنار. نشریه آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی کرج: (۱۶). ۱۳۳۷.
- ۹- حجازی، رضا. کهن سالترین سرو خمره ای ایران. نشریه آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی (۳۰). ۱۳۴۰.
- ۱۰- رازی، عبدالله. تاریخ مفصل ایران (بدون تاریخ).
- ۱۱- ساعی، کریم. جنگل شناسی جلد ۱. از انتشارات دانشگاه تهران (۳۲). تهران ۱۳۲۷.
- ۱۲- نیلوفری، پرویز. سرو کاتمر. مجله بنگاه جنگلیها. تهران: (۸) - ۵ - ۱۱ - ۱۳۳۲.
- ۱۳- نقیسی، سعید. تمدن ساسانیان. جلد ۱. از انتشارات دانشگاه تهران (۱۳۳۱).

۱۴- BREEKMAN, D. W. Hout in Alle Tijden. 1949.
 ۱۵- BTULGER, C.S. Wood. 1908.
 ۱۶- LATHM, B. Timber, Its Development and Distribution. 1959.
 ۱۷- FBNSHUN, S, Forest Products. 1962.
 ۱۸- PHRRY, T.P. Modern Plywood. 1948.
 ۱۹- HAGEN, S. The Wiking Ship Find. 1959.

پراکنش جنگلهای دنیا

ناحیه	جنگلهای میلیون هکتار			کل
	مسترس	غیر مسترس	میلیون هکتار	
اروپا	۳	۱۳۳	۳۴۲	۴۷۹
رومیته ^۲	۳۱۸	۴۲۰	۷۳۸	۲۱۸۹
آمریکای شمالی ^۱	۳۴۴	۳۱۲	۶۵۶	۱۸۱۶
آمریکای لاتین	۵۶۱	۳۲۹	۸۹۰	۲۲۴۰
آفریقا ^۲	۵۱۷	۴۸۹	۱۰۰۶	۲۹۷۰
آسیا	۲۱۴	۳۱۱	۵۲۵	۲۶۵۸
نواحی اقیانوس کبیر	۶۶	۲۰	۸۶	۸۰۰
جمع	۲۰۲۳	۱۸۱۴	۳۸۳۷	۱۳۲۰۷

ضمناً با در نظر گرفتن حداقل جمعیت کل دنیا (۲/۵ میلیارد) ملاحظه میشود که بهر فرد بطور متوسط ۱/۵ هکتار جنگل تعاقب میگردد، که این سهم در مناطق مختلف متغیر و تقریباً بشکل نمای ۲-۳ است.

از طرف دیگر باید به خاطر داشت که کلیه جنگلهای دنیا بدون استثناء مورد بهره برداری نیستند، بلکه در حدود ۵۳٪ جنگلهای دنیا یعنی در حدود $۲/۰۲۳ \times ۱۰^7$ هکتار جزو جنگلهای غیر قابل دسترسی میباشند و از جنگلهای دسترسی^۲ که $۱/۸۱۴ \times ۱۰^7$ هکتار میباشد، فقط ۲۰٪ یا در حدود ۳٪ کل جنگلهای دنیا مورد بهره برداری قرار میگیرند که این نسبت را برای مناطق فوق میتوان طبق نمای ۲-۳ خلاصه نمود.

فصل دوم

منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا و ایران

I منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا

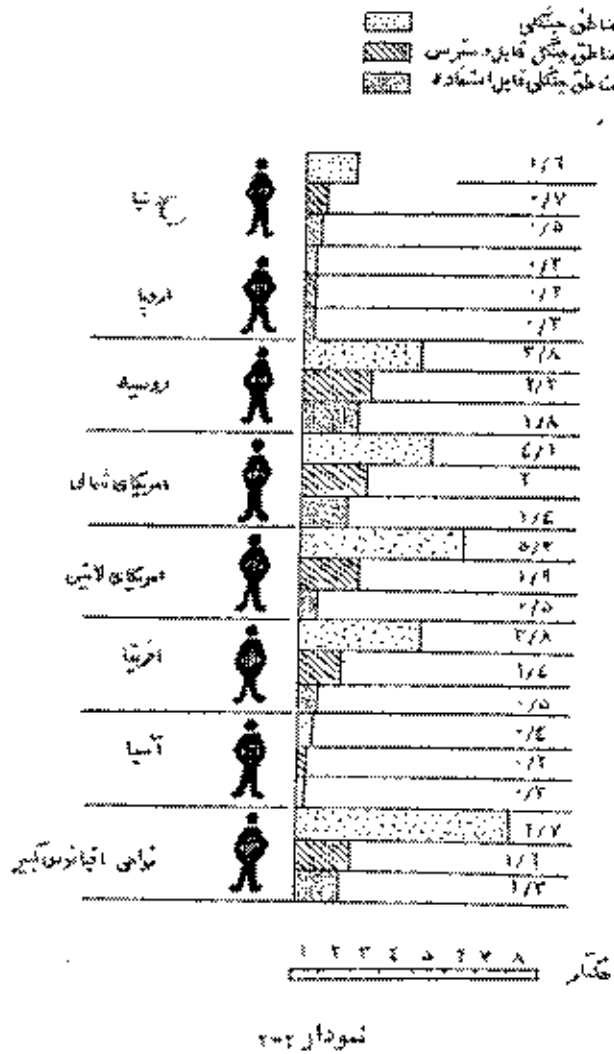
الف - منابع چوب دنیا

هر چند طبق آخرین آمار FAO جنگلهای موجود دنیا تکافوی مصرف چوب جمعیت فعلی را نمی نمایند، ولی چون امروزه بطور متوسط افزایش جمعیت دنیا به ۱/۱٪ در سال میباشد؛ نیاز جمعیت انبوه آینده تولیدات چوب، مسئله تحقیق درباره منابع جنگلی دنیا را روز بروز جدی تر میسازد، (طبق آخرین آمار FAO (1980) احتیاجات چوب دنیا در سال ۱۹۷۵ به ۵۰٪ بیش از سال ۱۹۶۱ خواهد بود) بطوریکه سرانجام در کنفرانس FAO منعقد در سال ۱۹۵۱ تصمیم گرفته شد که آن سازمان هر پنج سال یکبار اطلاعات مربوط به منابع جنگلی دنیا را جمع آوری و منتشر نماید.

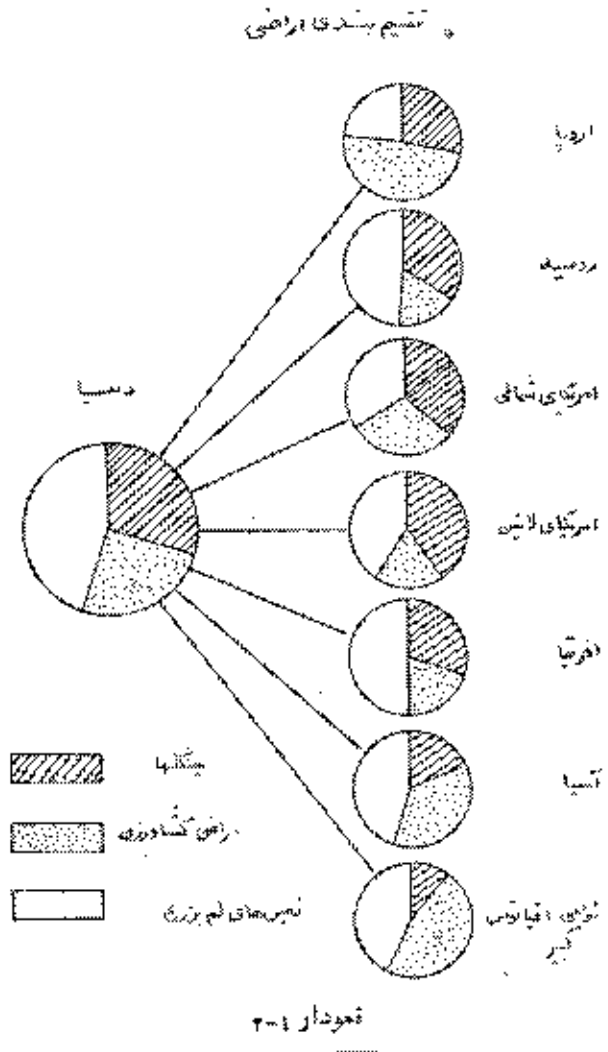
امروزه، طبق آخرین اطلاعاتی که از این سازمان بدست میآید، میتوان منابع جنگلی دنیا را بطور کلی در جدول صحنه مقابل خلاصه نمود.

طبق این جدول مساحت کل جنگلهای دنیا $۳/۸۳۷ \times ۱۰^7$ هکتار میباشد که در حدود ۳۰٪ اراضی دنیا را تشکیل میدهد و در حدود ۲۳٪ از خاک دنیا را اراضی زراعی فرا میگردد، بقیه که در حدود نصف میباشد از زمینهای غیر قابل کشت و غیره تشکیل مییابد که نسبت هر یک از این سه قسمت را میتوان در نمای ۲-۱ مجسم نمود.

۱- شامل آلاسکا، کانادا و ایالات متحده آمریکا.



۱- از لحاظ نظری جنگلهای موجود دنیا تکافوی مصرف جمعیت انبوهتری از جمعیت فعلی دنیا را مینماید. بدین معنی که در حال حاضر فقط $10^7 \times 1/14$ هکتار از جنگلهای دنیا مورد بهره برداری قرار میگیرد که در اینصورت $10^6 \times 27$ هکتار از جنگلهای غیر دسترس بدون استفاده باقی مانده است.



میزان متوسط چوب در هکتار در جنگلهای مورد بهره برداری نیز در مناطق فوق کاسلا متغیر است که برای تعمیم کلی آن میتوان به نمای ۲-۳ مراجعه نمود و اما درباره میزان متوسط تولید سالیانه جنگلهای مورد بهره برداری سخن است از آن نمای ۲-۴ استفاده بعمل آورد.

در اینجا نتایجی را که از آمار فوق گرفته میشود میتوان شرح زیر خلاصه نمود:

کشور	درصد جنگلهای بوم‌زایی	سرمایه		نوع جنگل		دسترس		کل جنگلی	ناحیه
		سرمایه بهره‌بردار	سرمایه بهره‌بردار	سرمایه بهره‌بردار	سرمایه بهره‌بردار	دسترس	دسترسی		
۱/۲	۷۹/۱	۲۹۹۷	۱۱۵۰	۲۵۵۷	۱۲۸۰	۱۸۱۴	۲۰۲۳	۵۸۹۷	جمع (دنی)
۳/۱	۵۸/۳۰	۱	۱۳۰	۵۷	۷۹	۱۳۳	۱۳۳	۱۳۳	رومانا
۳/۲	۳۳/۹۰	۳۴۳	۳۵۰	۱۶۳	۵۸۰	۴۲۵	۳۱۸	۷۴۳	روسیه
۳/۳	۳۹/۱۰	۴۳۲	۲۲۰	۱۹۳	۴۹۳	۳۱۳	۴۵۴	۶۵۶	آمریکای شمالی
۳/۴	۳۹/۷۰	۸۰۷	۸۳	۸۶۳	۲۷	۳۲۹	۵۶۱	۸۹۰	آمریکای لاتین
۳/۵	۲۷/۰۰	۹۶۳	۱۰۸	۷۹۸	۳	۲۸۴	۵۱۷	۸۰۱	اروپا
۳/۶	۱۹/۸۰	۴۹۳	۴۳۲	۴۰۵	۱۲۰	۳۱۱	۲۱۴	۵۲۵	آسیا
۳/۷	۱۰/۰۰	۶۹	۱۷	۷۸	۸	۲۰	۶۶	۸۲	آفریقا

پراکنش جنگلهای دنیا

میانگین جنگل

منابع: سازمان جنگل‌ها و مراتب کشور، ۱۳۸۰

حتی از خرده چوب و خاک اره نیز در صنایع مختلف استفاده میشود و در کشورهایی مانند سوئیس برای صرفه‌جویی در مصرف چوب در غالب موارد از خرده چوب و روکش استفاده میکنند و توده چوب فقط در موارد تجلی از قبیل چوبه‌های رادیو و تلویزیون‌های گران قیمت مورد استعمال قرار می‌گیرد. در اینجا برای روشن شدن مطالب فوق بذکر جدول زیر میپردازیم:

میزان درصد برداشت چوبهای مختلف در دنیا

ناحیه	کرده بیند های اره		چوبهای خمیر و کاغذ و شمع		چوبهای صنعتی دیگر		چوب سوخت
	۱۹۵۹	۱۹۵۸	۱۹۵۹	۱۹۵۸	۱۹۵۹	۱۹۵۸	
اروپا	۳۴	۳۵	۲۲	۸	۷	۴۲	۳۵
روسیه	۲۵	۲۶	۱۵	۲۰	۱۷	۴۷	۳۲
آمریکای شمالی	۵۵	۵۵	۲۳	۲۶	۵	۱۶	۱۴
آمریکای مرکزی	۱۴	۱۷	۳	۱	۱	۸۵	۷۴
آمریکای جنوبی	۹	۱۳	۱	۱	۱	۸۹	۸۵
آفریقا	۵	۸	۰/۲	۱	۳	۹۳	۸۹
آسیا	۱۷	۲۲	۵	۳	۷	۷۸	۵۶
قاره اقیانوس کبیر	۵۱	۵۸	۴	۲	۳	۴۲	۳۰
در تمام دنیا	۳۰	۳۶	۱۱	۸	۸	۵۱	۴۱

در مورد ارزش اقتصادی چوب در دنیا مدارک و منابع زیادی وجود دارد که

خارج از حد این درس میباشد و در اینجا برای اطلاع کلی بذکر دو جدول زیر اقدام مینمائیم :

صادرات و واردات چوب در دنیا

مقدارخالص ^۱	
۱۹۵۸	۱۹۵۹
میلیون مترمکعب ^۲	
اروپا	-۸/۶
روسیه	+۸/۸
آمریکای شمالی	+۸/۷
آمریکای مرکزی	-۰/۴
آمریکای جنوبی	-۳
افریقا	-۰/۷
آسیا	+۱۲/۶
نواحی اقیانوس کبیر	-۲/۲

^۱ صادرات ... واردات

^۲ گرده پینه

اوزش تولیدات چوب در دنیا

میلیون دلار	
۱۹۵۸	۱۹۵۹
چوب گرده پینه ^۱	۱۵۶۰۰
چوب خمیر کاغذ ^۲	۱۳۳۰۰

چوبهای معدن	۱۱۰۰	۱۱۰۰
صنایع مختلف دیگر	۷۰۰	۸۰۰
چوب سوخت	۳۳۰۰	۳۳۰۰
جمع	۳۴۰۰۰	۳۶۲۰۰

^۱ چوبهای اره کشی ، تراورس ، لوله بری و تخته نقر
^۲ کاغذ و انواع خمیر چوب

از مطالب و جداول فوق میتوان چنین نتیجه گرفت :

- ۱- روز بروز میزان تولید و مصرف چوب افزایش مییابد و بخصوص مصرف چوب در صنایع با سرعت زیادی توسعه مییابد ، در حالیکه بتدریج از مصرف چوب برای سوخت کاسته میشود .
- ۲- بهای محصولات چوب با سرعت رو با افزایش مینهد و این ترقی در سالهای اخیر موازی با تکامل صنایع بسیار سریع شده است .
- ۳- صادرات و واردات چوب در نقاط مختلف دنیا بطور آشکار رویتزاید میگذارد .

II - منابع و اهمیت اقتصادی چوب در ایران ۷

الف - منابع چوب در ایران ۸

با اینکه در سده های قبل مساحت زیادی از جنگلهای ایران در اثر چرای دام ، زغال گیری و برش نادرست از بین رفته اند ، هنوز کشور ما از لحاظ نوع و مساحت جنگل ها در بین کشورهای خاورمیانه در مراتب بالا قرار گرفته است که برای مثال بذکر جدول صفحه ۴۵ سپرداریم :

اساسی کشورها	مساحت کل هکتار ۱۰۰۰	مساحت چنگلها به هکتار ۱۰۰۰	نسبت چنگل به مساحت کل
ایران ^۱	۱۶۳۶۰۰	۱۹۰۰۰	+ ۱۱/۶٪
ترکیه	۷۹۷۸۱	۱۰۵۸۴	۱۳/۸٪
چشمه	۱۰۴۹۵۰	۷۴۰۰	۷٪
پاکستان	۹۷۱۳۶	۲۷۰۰	۲/۸٪
عراق	۴۴۴۴۴	۱۵۴۰	۳/۵٪
افغانستان	۶۰۰۰۰	۱۰۰۰	+ ۱/۷٪
لبنان	۱۷۵۹۵۰	۵۴۹	۰/۳٪
سوریه	۱۸۳۸۴	۴۴۹	۲/۴٪
عربستان سعودی	۱۵۴۶۰۰	۴۰۰	۰/۳٪
لیبریا	۹۳۵	۱۷۱	+ ۱۸/۵٪
یمن	۱۹۵۰۰	۱۵۰	۰/۸٪
هائیتی اردن	۹۶۶۰	۷۹	۰/۸٪
لبنان	۱۰۰۷	۷۴	۷/۳٪
مصر	۱۰۰۰۰۰	۱	—
		۴۴۰۰۷	۴/۳ متوسط

بطوریکه از جدول فوق استنباط میشود مساحت جنگلهای ایران ۱۸۰۰۰۰۰۰ هکتار است که در حدود ۱۱/۶٪ مساحت کل کشور را میپوشاند. در این صورت کشور ما از لحاظ مساحت کل جنگلها در خاورمیانه مقام اول را در دست

۱- در مورد کشورهایی که با علامت + مشخص شده اند بوجه زارهای نیز جزو جنگل محسوب شده است و در مورد کشورها باید دانست مساحت جنگلهای قابل بهره برداری به مراتب از رقم مذکور در جدول کمتر است (رجوع شود به جدول تقسیم بندی مساحت جنگلهای شمال کشور).

دارد (ترکیه با داشتن ۱۰۰۰۰۰۰ هکتار مقام دوم را احراز میکند) و از لحاظ درصد مساحت جنگلها نسبت به مساحت کل کشور در رتبه سوم قرار داد (کشور قبرس با ۱/۸٪ و ترکیه با ۱۳/۸٪ بترتیب مقامهای اول و دوم را احراز مینماید) و حتی از لحاظ درصد جنگل، ایران از بعضی از کشورهای اروپایی مانند انگلیس و دانمارک (بترتیب ۶٪ و ۱۰٪) نیز غنی تر بشمار میآید. ضمناً باید گفت که نوع جنگل و چوب نیز در کشور ما بسیار متنوع است؛ زیرا اختلاف زیاد بین عرض جغرافیایی کشور (تقریباً بین ۳۵ درجه تا ۴۰ درجه) ، تفاوت فاحش بین ارتفاع نقاط از سطح دریا (دریای مازندران ۳۸ - متر و قله دماوند ۶۷۰۰ متر) ، وجود عواملی از قبیل جهت بادهای فصلی ، وجود دریا و دریاچه ها ، محارمی و غیره باعث آن شده است که میون ما دارای آب و هوای بسیار مختلفی باشد (رجوع شود به درس اقلیم شناسی) و در نتیجه نوع جنگلهای ایران نیز از نظر اکولوژیکی بسیار متغیر است که تاکنون دانشمندان اکولوژی و جنگل شناسی تقسیمات مختلفی در این مورد پیشنهاد نموده اند (رجوع شود به درس اکولوژی و جنگل شناسی) ولی در اینجا برای ذکر نمونه ای از این شدت اختلاف باید گفت: در حالیکه جنگلهای شمال کشور ، مانند جنگلهای اروپا ، چوب راش تولید مینمایند در جنگلهای جنوب چوب شیشم که مخصوص جنگلهای هندوستان است بوجود می آید .

بهر حال در این درس ، بدون در نظر گرفتن نکات اکولوژیکی و تقسیم بندی - های جدید جنگل ، که از طرف دانشمندان داخلی و خارجی پیشنهاد شده است ، فقط به منظور تقسیم بندی جنگلها از نظر تولید چوب ، جنگلهای ایران را ، طبق نمودار ۳-۴ که اقتباسی از نقشه استاد ساعی میباشد (۱۳۲۷) ، به ۵ دسته تقسیم میکنیم و هر کدام از این جنگلها را علاوه بر نام با اعداد ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ و ۵ مشخص مینمائیم ، تا در فصول بعدی یا ذکر شماره در مقابل نام هر چوب منشاء آن روشن گردد .

ولی باید دانست که در بین جنگلهای ایران ، عملاً جنگلهای کمرانه دریای

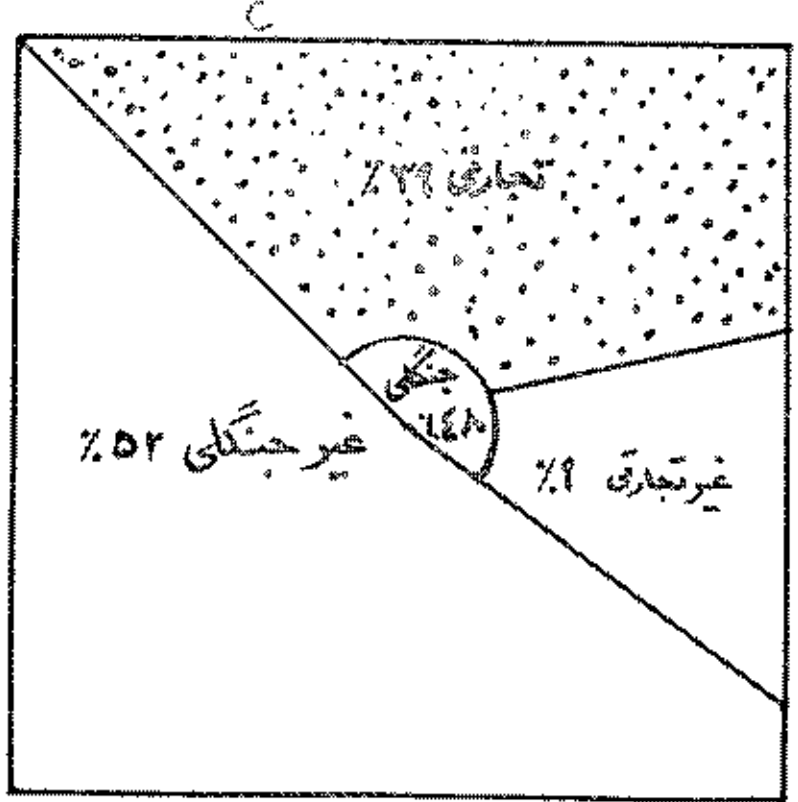


نمودار ۲-۶

جدول تقسیم‌بندی مساحت جنگل‌های شمال کشور برحسب موارد مختلف استفاده از آن

طبقه بندی	مساحت به هکتار	درصد کل %
جنگلی :	۱۶۲۹۸۶۵	۴۸
تجارتی	۱۳۳۰۸۸۲	۳۹ %
	۲۹۸۹۸۳	۹ %
غیر تجارتي	۱۷۹۰۶۲۲	۵۲
غیر جنگلی :	۳۴۲۰۴۸۷	۱۰۰

مازندران از لحاظ بهره‌برداری شایان اهمیت میباشد و آخرین آمار، که از روی عکسهای هوایی و آمارگیری علمی با انحراف معیار کمتر از ۵٪ از جنگلهای فوق تهیه شده است (۱۳۴۳)، وضع جنگلهای فوق را طبق جدول منحنه قبل و نمودارهای زیر مشخص مینماید .

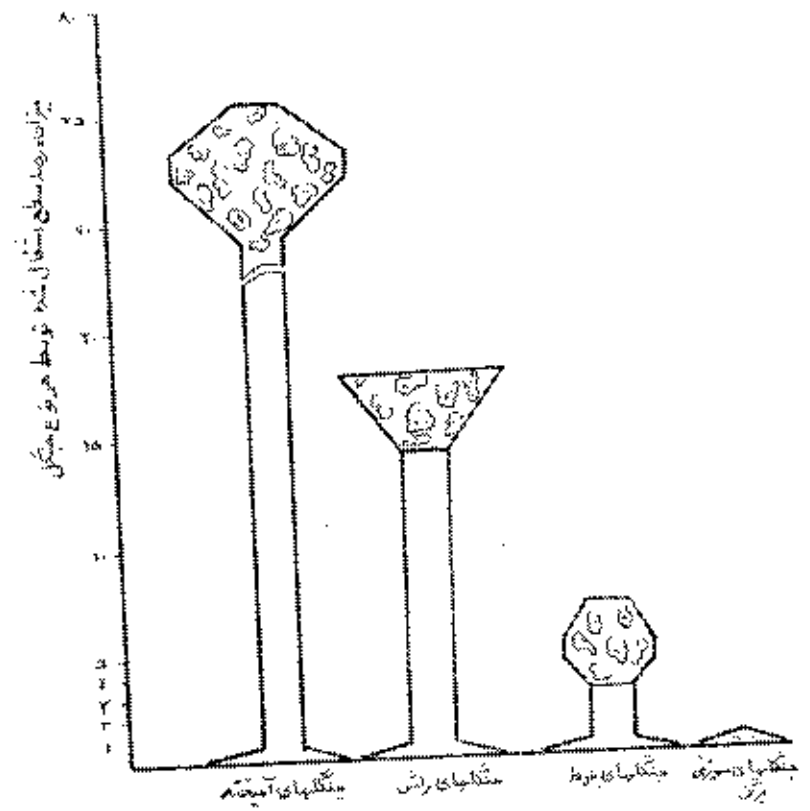


نمودار ۲-۷ تقسیم‌بندی مساحت جنگل‌های شمال کشور

و اما در مورد جنگلهای تجارتي، طبق جدول و نمودار زیر، جنگلهای آمیخته، جنگلهای راش، جنگلهای بلوط، جنگلهای سوزنی برگ، بترتیب، مساحت بیشتری از این جنگلها را اشغال میکنند .

نوع جنگل	هکتار	درصد کل
جنگلهای راش	۲۳۳۰۳۱	۱۷/۵
جنگلهای بلوط	۸۷۵۳۰	۶/۶
جنگلهای آسپخته	۱۰۰۳۹۷۸	۷۵/۴
سوزنی برگ	۶۳۴۳	۰/۵
جمع کل	۱۳۳۰۸۸۲	۱۰۰/۰

نمودار ۲-۸ تقسیم بندی سطح جنگلهای تجارتي شمال کشور برحسب اکثریت نوع جنگلهای .



نمودار ۲-۸

از جدول و نمودارهای فوق میتوان چنین نتیجه گرفت :

۱- ایران از لحاظ مساحت کل جنگلهای ، کشوری است نسبتاً غنی و از این لحاظ درجهان کشورهای خاورمیانه رتبه اول را محراز مینماید و از نظر درصد مساحت جنگل بمساحت کل کشور، میهن ما در میان ممالک مذکور مقام سوم را دارا میباشد .
 ۲- از ۴۸۷٫۵ ر. ۳۴۲ هکتار جنگلهای شمال ۴۸٫۸٪ را مناطق جنگلی ، یعنی مناطقی که حداقل انبوهی آن ۱۰٪ است و از ۲۵۰ اصله درخت و نهال در هکتار کمتر ندارد، میپوشانند و ۲۰٫۲٪ دیگر از مناطق غیرجنگلی، که انبوهی آنها از ۱۰٪ کمتر است، تشکیل مینماید .

۳- قسمت اعظم مناطق جنگلی شمال را جنگلهای تجارتي (جنگلهای دسترس قابل بهره برداری که درختان سرغوب آنها بیش از ۲۰٪ باشد) میپوشانند و قطعیخش کوچکی را جنگلهای غیر تجارتي (جنگلهای قرق، جنگلهای پوشید ، پارکها و غیره) تشکیل میدهند .

۴- سطح عمده جنگلهای تجارتي شمال را جنگلهای آسپخته تشکیل میدهند و پس از آن جنگلهای راش و جنگلهای بلوط قرار دارند و مساحت جنگلهای سوزنی برگ بسیار ناچیز است .

ب - اهمیت اقتصادی چوب در ایران ۹

برای نماددن اهمیت اقتصادی جنگلهای ایران ابتدا بذكر جداول و نمودارهای زیر میپردازیم . (برای اطلاع بیشتر رجوع شودبه: آمار جنگلهای کرانه خزر، نشریه سازمان جنگلهای ایران ۱۳۴۲) .

جدول تقسیم بندی سطح جنگلهای تجارتي شمال کشور بر حسب دستجات مختلف حجم درهکنار

دستجات حجم	مجموع هکتار	مقدار درصد مساحت کلي
—۴۹	۳۹۸۳۷۲	۳۰
۵۰-۹۹	۲۵۱۸۰۶	۱۹
۱۰۰-۱۴۹	۱۷۱۱۳۸	۱۳
۱۵۰-۱۹۹	۱۸۷۲۳۴	۱۴
۲۰۰-۲۹۹	۲۲۴۱۵۱	۱۷
۳۰۰-۳۹۹	۶۲۰۱۰	۴
۴۰۰-۴۹۹	۲۵۶۷۵	۲
۵۰۰-۷۴۹	۱۰۴۹۶	۱
۷۵۰-بیابا	—	—
جمع کلي	۱۳۳۰۸۸۲	۱۰۰

جدول تقسیم بندی مساحت جنگلهای تجارتي شمال کشور بر حسب طبقه درصد شیب و قابلیت دسترسي

طبقه بندی	سطح به هکتار	درصد مساحت
دسترس (دارای راه)	۳۲۲۸۸۹	۲۴
غیر قابل دسترس (فاندره)	۱۰۰۷۹۹۳	۷۶
جمع	۱۳۳۰۸۸۲	۱۰۰

طبقات شیب درصد	سطح به هکتار	درصد مساحت
۱-۱۱	۱۳۷۶۹۲	۱۰
۱۲-۲۴	۲۷۴۱۰۰	۲۸
۲۵-۴۴	۴۳۲۷۸۵	۳۲
۴۵-۶۴	۲۳۷۲۷۹	۱۸
۶۵-۸۵	۱۰۰۸۳۸	۸
از ۸۶ بیابا	۴۸۱۸۸	۴
جمع	۱۳۳۰۸۸۲	۱۰۰

جدول تقسیم بندی حجم درختان سرپای الواری و حجم موجودی سرپایر حسب قابلیت بهره برداری جنگل (تجارتي و غیر تجارتي) جنگلهای شمال کشور

بتر مکتب

قابلیت بهره برداری جنگل

حجم الواری

حجم کلي موجودی

جنگلهای تجارتي ۲۰۰۷۶۹۷۱۴ ۲۸۴۸۴۳۳۷۰

جنگلهای غیر تجارتي

۹۵۸۴۵۹۶۹

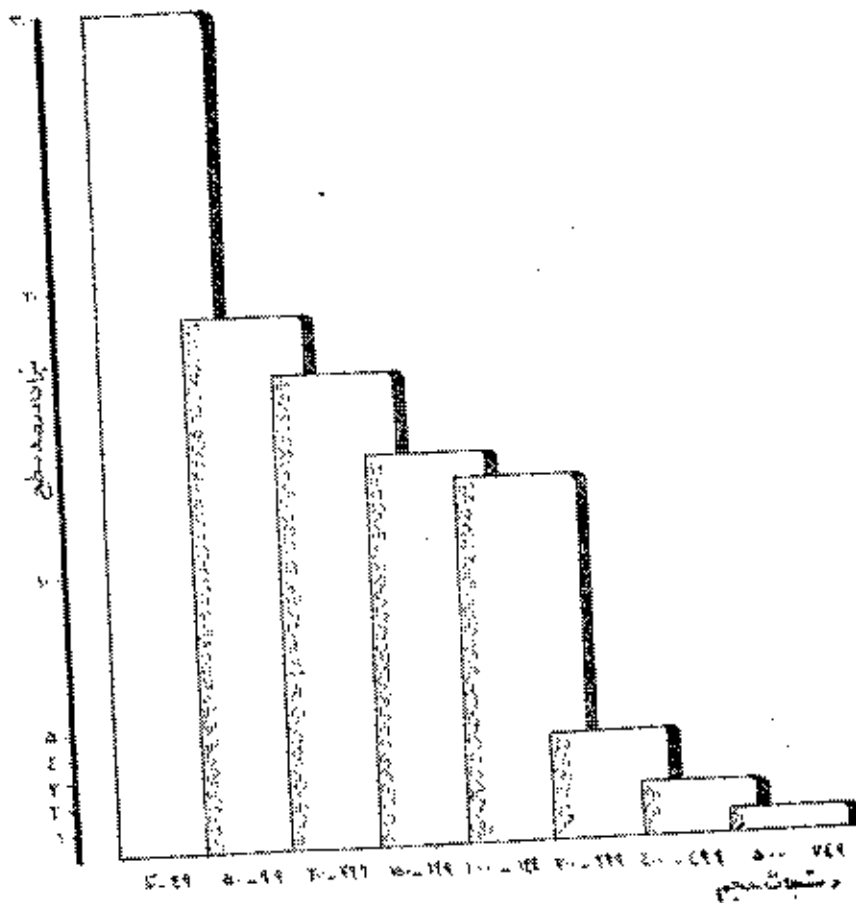
مجموع تجارتي و غیر تجارتي ۲۵۵۷۶۹۷۱۴

۳۸۰۶۸۹۳۳۹

جدول تقسیم بندی حجم کلي موجودی سرپای در جنگلهای تجارتي بر حسب دستجات مختلف حجم درهکنار جنگلهای شمال کشور

دستجات حجم به بتر مکتب درهکنار	بتر مکتب	درصد حجم کلي
—۴۹	۱۰۴۹۷۳۲۷	۴
۵۰-۹۹	۳۳۷۴۳۴۱۶	۱۲
۱۰۰-۱۴۹	۳۵۷۱۷۸۶۶	۱۲
۱۵۰-۱۹۹	۵۹۴۶۹۶۱۴	۲۱
۲۰۰-۲۹۹	۸۳۱۹۵۴۶۶	۲۹
۳۰۰-۳۹۹	۳۹۳۸۴۰۰۰	۱۴
۴۰۰-۴۹۹	۱۷۲۲۳۶۴۳	۶
۵۰۰-۷۴۹	۵۲۱۲۰۲۸	۴
۷۵۰-بیابا	—	—
جمع	۲۸۴۸۴۳۳۷۰	۱۰۰

نمودار ۹-۲ سطح جنگلهای شمال کشور بر حسب طبقات حجم درختان

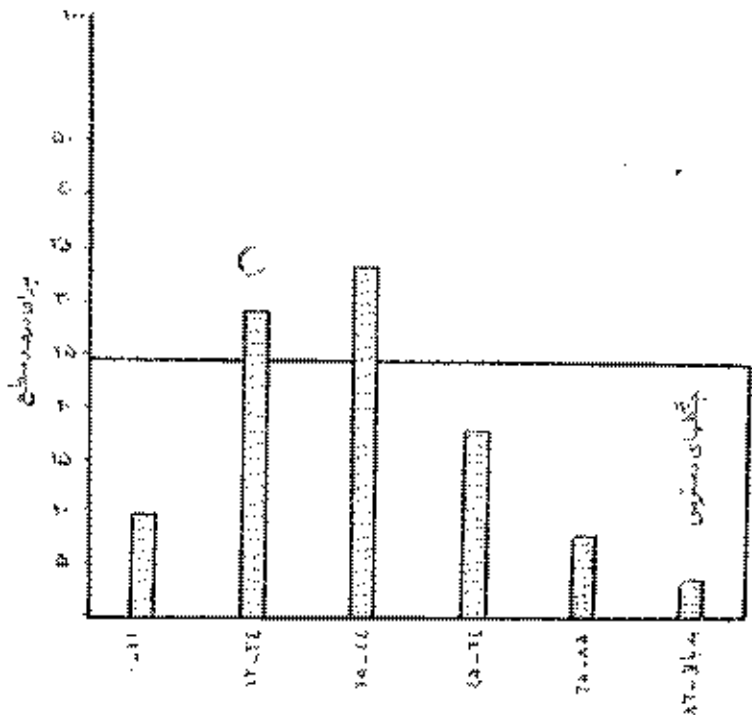


نمودار ۹-۲

با مطالعه جداول و نمودارهای فوق میتوان چنین نتیجه گرفت :

- ۱- حجم سرپای چوب انواری جنگلهای تجارتهای شمال در حدود ۲۵۰×۱۰^۷ مترمکعب است که اگر افت کرده بیندزنی و استحصالی در کارخانه را حداکثر ۵۰٪ در نظر بگیریم چوب استحصالی موجود جنگلهای تجارتهای شمال عبارت خواهد بود از:

$$۲۵۰ \times ۱۰^۷ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۲} = ۱۲۵ \times ۱۰^۵$$



طبقات درختی

نمودار ۹-۱

جدول رویش سالیانه، مرگ و میر، مقدار حجم قابل برداشت سالیانه انواری و حجم موجود در جنگلهای تجارتهای شمال کشور

درختان موجود		درختان الواری		
درصد	متر مکعب	درصد	متر مکعب	
۱۰۰	۳۶۲۵۵۱۱	۱۰۰	۳۵۶۱۶۱۸	رویش کل سالیانه
۸۶	۳۹۵۴۸۵۸	۸۹	۳۱۵۷۷۵۴	رویش درختان سالم
۱۲	۵۴۶۳۳۳	۸	۲۹۶۳۷۵	رویش درختان سالم کج و تاب خورده
۲	۱۲۴۳۲۰	۳	۱۰۷۴۸۹	رویش درختانی که بیش از نصف حجم آنها پوسیده است
	۵۷۴۹۶۰		۵۷۴۹۶۰	مرگ و میر سالیانه
	(۱۰۵۱۵۵)		۲۹۸۶۶۶۸	برداشت سالیانه

منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا و ایران

یا ۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال که رقم بسیار جالب توجه میباشد .

۲- اگر ، طبق جداول قبل ، برداشت سالیانه درختان الواری جنگل های تجارته شمال را 1×10^7 متر مکعب برآورد کنیم و میزان انت را تا مرحله چوب استحصالی همان ۵٪ منظورنمائیم تولید سالیانه چوب استحصالی این جنگلها برابر است با :

$$1 \times 10^7 \times 0.05 = 5 \times 10^5$$

و با در نظر گرفتن ارزش هر مترمکعب چوب در بازار تهران (۴۰۰۰ ریال) ، در صورتیکه از جنگلهای مذکور سالیانه منظمآ بهره برداری شود هر سال سود ناویژه جنگلهای تجارته شمال عبارت خواهد بود از :

$$5 \times 10^5 \times 4000 = 2 \times 10^9$$

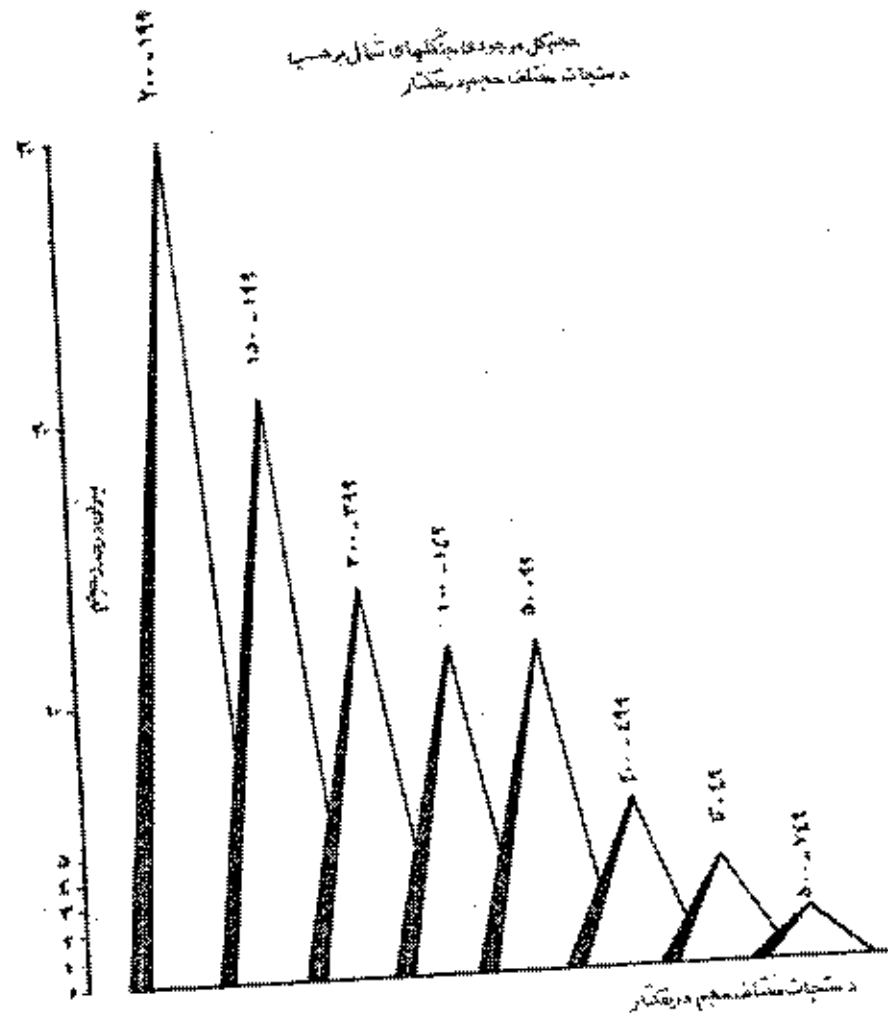
یا ۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال

در اینصورت سلاخه می شود که اگر جنگلهای کشور را طای سبز ایران بنامند معنی بگزاران گفتند و اگر این منابع زرخیز ملی را با منابع نفت ستایش نمایند چندان راهبالغه نیموده اند . ضمناً باید در نظر داشت که عایدی نفت از سرمایه اصلی آن بتدریج کسر میشود و در حقیقت از حساب جاری بانگ طبیعت چکن سی کشند و حال آنکه بهره جنگل سود قابل سلاخه ای است که از سرمایه گذاری طبیعت در کارگاه جنگل بدست میآید و در صورت رعایت نکات فنی ، سرمایه اصلی همواره پایدار باقی میماند .

۳- از لحاظ ارزش و ترقی قیمت چوب در ایران اطلاعات جمع آوری شده از پیمانکاران قدیمی چوب نشان میدهد که در سال ۱۳۱۵ حداقل هزینه تمام شده الوارهای استحصالی در جنگلهای اطراف شیرگاه تا بازار تهران هر مترمکعب ۱۱۰ ریال و حداکثر قیمت فروش آن هر مترمکعب ۱۶۰ ریال بوده است و در اینصورت حد اکثر حدود ۱/۳۹٪ سود ویژه داشته است و امروزه (۱۳۴۶) حداقل بهای تمام شده یا حق کمیسیون یک مترمکعب الوار در تهران ۳۰۳ ریال است که در حدود هر

۱- این رقم از بررسی هزینه استحصال چوب در جنگلهای اطراف نوشهر بدست آمده است در اینصورت رقم مذکور برای نقاط دورتر و شرایط دیگر تا اندازه ای متفاوت میباشد .

جدول میزان تولید جنگلهای شمال بر حسب دستجات مختلف حجم درختان



نمودار ۲-۱

و حال اگر بهای متوسط یک مترمکعب چوب استحصالی را در تهران ۴۰۰۰ ریال منظورنمائیم فقط ارزش تقریبی قسمتی از اعیالی جنگلهای تجارته شمال برابر خواهد بود با :

$$120 \times 10^7 \times 4000 = 4800 \times 10^9$$

متره کعب ۴۰۰۰ ریال بفروش میرسد و حداکثر تقریباً ۳/۳۳٪ سود ویژه دارد و اگر شاخص قیمت‌ها را در سال ۱۳۱۵ صد فرض کنیم ملاحظه می‌شود که تا زمان حاضر قیمت چوب ۲۵۰ درصد افزایش یافته است.

۴- صرف نظر از عایدی سرشار چوب باید در نظر داشت که دو کشور با تعداد بسیار زیادی از صنایع محلی و صنایع جدید چوب وجود دارد که از مرحله قطع، خارج کردن چوب از جنگل، حمل و کار در کارخانه و عرضه کردن محصولات چوبی بازار، تعداد زیادی از کارگران، تکنسین‌ها، مهندسين، پیمانکاران، صاحبان صنایع و بازرگانان از این راه روزگار می‌گذرانند و این نقش مهم چوب را در جذب عده زیادی از هم میهنان بازار کار نباید فراموش نمود.

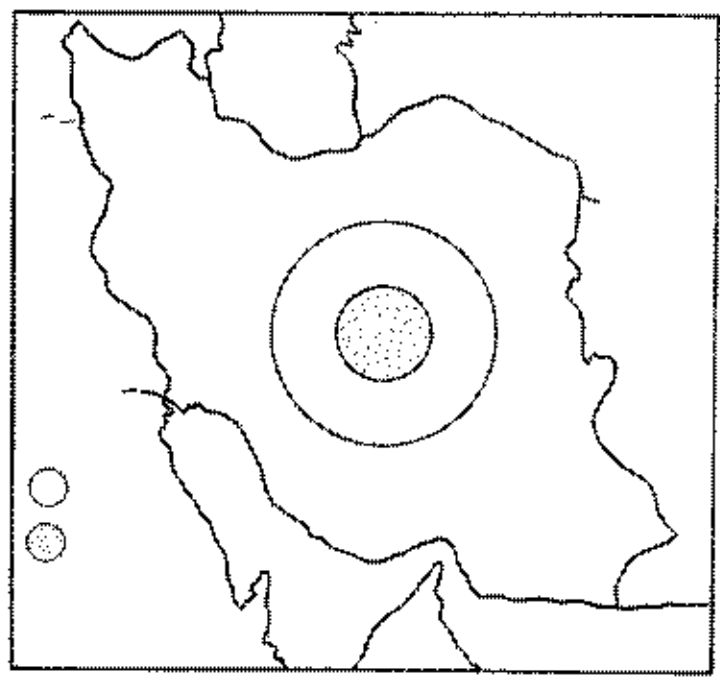
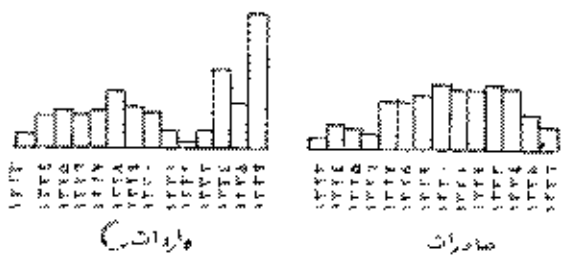
۵- در پایان باید دانست که کشورهای فاقد جنگل ناگزیر مقدار مستجابی از ارز خود را برای واردات چوب و فرآورده‌های آن از دست می‌دهند، در حالیکه بزرگت جنگلهای غنی و محصول فراوان چوب، واردات ایران از نظر چوب خام ناچیز است و در صورتیکه نسبت بهبود صنایع جدید چوب نیز اقدام لازم بعمل آید؛ چون ماده اولیه این صنایع در کشور فراوان است، از واردات فرآورده‌های صنایع جدید چوب، که متأسفانه در کشور ما رونق خوبی نداشته است، بی‌نیاز خواهیم شد.

III - صادرات و واردات چوب و فرآورده‌های چوب ایران ۱۰

قبل از بحث در مورد صادرات و واردات چوب و فرآورده‌های چوب در ایران بدانکه نمودار (۱-۲) می‌پردازیم :

با مطالعه این نمودار چنین نتیجه می‌شود :

۱- اگر ارزش ریال را در سال ۱۳۱۵ ده برابر ارزش آن در سال ۱۳۴۶ در نظر بگیریم، ضمناً باید در نظر داشت که امروزه در شرایط نامناسب نسبتاً تماماً حداکثر سود ویژه گاهی تا حدود ۱۰۰٪ تقلیل می‌یابد (مجموع شود به سمت بهره‌برداری جنگل، فصل استحصال چوب در ایران، چله سوم).



تفاوت نسبت صادرات و واردات چوب ایران در سال ۱۳۴۶

نمودار ۱-۲

الف - بعد از مالهای ۱۳۳۰ که برای تامین مصارف ترانس راه آهنهای متفقین، بهره‌برداری جنگل رونق گرفت، صادرات چوب‌های جنگلی آغاز شد ولی از چندین سال قبل بعضی از چوبهایی که مصارف بخصوص داشتند مانند چوب شمشاد *Ilex sempervirens L.* (برای مصارف باسوره‌سازی در نساجی)، چوب گردو

۱ - *Juglans regia L.*

(مصارف میل سازی و تزئینات)، چوب بلندمازوا^۱ (برای تخته بشکه های شراب سازی و آبجوسازی)، جزو اقلام صادراتی چوب ایران بشمار میرفتند.

ب- از سالهای ۱۳۶۷، یعنی بلافاصله در سالهای اول پس از جنگ بین المللی دوم، از طرفی بواسطه از هم گسیختگی بهره برداری جنگل و صنایع چوب در اروپا و از طرف دیگر بواسطه وجود منابع مهم سرشار چوب جنگلهای ایران که گاهی فقط بمنظور تبدیل جنگلها بزمین زراعتی مورد قطع قرار میگرفتند و همچنین بواسطه ارزانی دستمزد کارگران قطع واستعمال چوب، بازار صادرات چوب ایران رونقی داشت.

پ- از سال ۱۳۴۰ صادرات چوب ایران رویتقصان گذارد و در سالهای اخیر (۱۳۴۷) نیز ارزش صادراتی چوب بیش از ۱۰۰.۰۰۰.۰۰۰ ریال نبوده است که فقط یک درصد کل صادرات کشور را تشکیل می دهد؛ علت این نقصان را میتوان در عوامل زیر جستجو کرد:

۱- در مورد چوب شمشاد بواسطه از بین رفتن جنگلهای این گونه و نیز جایگزین شدن سواد پلاستیکی و غیره برای ماسوزسازی صادرات آن بکلی را که گردیده، در مورد چوب گردو، علت تغییر سلیقه طراحان و مشتریهای میل اروپا، که چوبهای روشن را بهائشین چوبهای تیره نموده بودند، از صادرات چوب کاسنه شد و بالاخره در مورد چوب بلند مازو، بدلیل عدم مراعات نکات فنی در استحصال چوب، آلوده شدن آن بقارچ و بالاخره رقابت سایر کشورهای اروپائی این چوب نیز رونق صادراتی خود را از دست داد.

۲- در مورد سایر چوبها مانند راش و غیره که مهمترین چوب جنگلی را تشکیل میدهند، چون در تکنیک بهره برداری جنگل و صنایع چوب اروپا و حتی قسمتی از مسانک و ایجاد جنگلهای استوائی ترقی محسوسی بوجود آمده بود، چوبهای جنگلی ایران نتوانست در بازارهای اروپا، که مهمترین بازار صادرات ایران را تشکیل میداد، موفقیتی بیابد.

۳- در سالهای قبل، چه در بازارهای اروپا و چه در بازارهای امریکا، برخی از چوبهای منقش و زیبای استوائی مانند زیرانا^۲ لیمبا^۳ تیک^۴ ساهاگنی یا آکاژوی امریکا^۵ آکاژوی نادرست^۶ و غیره بسیار رایج شده است و اغلب میل ها و تزئینات ساختمانی از روکشهای این قبیل چوبها ساخته میشود و حتی در میل سازیهای ایران نیز اخیراً روکش چوبهای از قبیل زیرانا، ساهاگنی و غیره بطور فزونی استعمال میگردد و این خود یکی از علل رکود صادرات چوب ایران میباشد و از طرف دیگر نباید فراموش کرد که در اروپا چوب راش فراوان است و چون محصول عمده چوب جنگلهای کشور ما را چوب راش تشکیل میدهد. طبیعی است که در این صورت، یاد و نظر گرفتن بعهده مسافت و هزینه گزاف حمل و نقل، مهمترین محصول چوب جنگلهای ما نمیتواند در بازار اروپا موقعیتی پیدا کند، معذانکه اقداماتی از طرف وزارت صنایع طبیعی ایران بعمل آمده است که بتوان چوبهای راش کشور ما را با چوب سوزنی برگان بعضی از کشورهای اروپائی که اولحاظ راش نسبتاً فقیر هستند مبادله نمود.

۴- در چند سال اخیر، چون استعمال چوبهای روشن در بازار میل سازی اروپا متداول شده است، آمیادی برای صادرات گرده بینه های افرا و سلج بوجود آمد که در مورد چوب سلج چون دارای رنگ طلائی باب بازار اروپا نبود این آمیده هنوز بمیزان قابل کوچکی نرسیده است، ولی وزارت صنایع طبیعی همه گونه تسهیلات را برای بهره برداران جهت صادرات چوبهای مذکور بعمل آورده است که خلاصه این اقدامات در قطع نامه و توصیه سمینار ملی جنگل ایران (اسفند ۱۳۴۶) بیچشم میخورد.

۵- برای صادرات چوب ایران و بخصوص راش اسکان یافتن بازارهایی در کشورهای همجوار فاقد جنگل هست ولی مشروط بر اینکه با بهبود تکنیک قطع و استحصال، حمل چوب و غیره بهای تمام شده را به مقدار قابل توجهی پائین آورد تا

۱- *Microberlinia brazzevillensis* A. cher.

۲- *Terminalia superba* Engl. ۳- *Tectona grandis* Lian.

۴- *Sweetenia mahagoni* King. ۵- *Entandrophragma utile* Sprague.

۱- *Quercus castaneaefolia* C.A.M.

بتوان در مقابل کشورهای که چوب خود را با وسیله حمل ارزان قیمت (از راه دریا) باین کشورها صادر میکنند رقابت نمود و حتی در صورت بهبود اصول فنی صنایع چوب داخلی و تأمین چوب لازم تاحدودی امکان ایجاد بازارهایی برای صادرات فرآورده های چوبی ایران در کشورهای مجاور وجود دارد، چنانکه این امکان برای صنایعی از قبیل: تخته خورده چوب، در صورت افزایش تولید، ممکن است ایجاد شود.

ت - از لحاظ واردات چوب باید دانست که از هنگام نقصان صادرات، واردات چوب و فرآورده های صنایع چوب افزایش یافته بعدی که در سال ۱۳۴۵ واردات چوب و مصنوعات کاغذی ۳/۵ میلیارد ریال بوده است، علت این امر را می توان عوامل زیر نسبت داد:

۱- متأسفانه، همانطوریکه در بند ۴ گفته شد، جنگلهای کشور ما از لحاظ چوب سوزنی برگان بسیار فقیر است و چون چوب اغلب سوزنی برگان بعلت سبکی، قلت تغییر حجم در اثر افزایش رطوبت، آسانی کار، شکل منظم ساقه و غیره، موارد استعمال زیادی در صنایع مختلف و حتی تهیه تیرهای تلفن و تلگراف دارند، ناگزیر سالیانه مقداری چوب سوزنی برگان بصورت تیرهای تلفن و تلگراف (اغلب آغشته بمواد محافظ چوب، گاهی غیر آغشته) و یا تخته برای توکارهای تجاری و سبک سازی از کشورهای مختلف وارد میشود که در بازار ایران کلیه آنها را که از گونه های مختلفی هستند، بنام نراد مینامند و از قرار هر مترمکعبی ۷۵۰۰ الی ۸۰۰۰ ریال (دو برابر بهای چوبهای جنگلی ایران) فروش میرسد.

در این مورد چاره منحصر بفرد اینست که در نقاط مغربه جنگل و در نقاط دیگری که زادآوری طبیعی گونه های بومی مشکل است، با انجام آزمایشهای قبلی، جنگلکاری

۱- واردات ابریشم مصنوعی الیاف نخ ۳۰۰ هزار تن بارزنی ۲/۸۴ میلیارد ریال	
واردات کاغذ و بنوی ۲۳۰۸ تن بارزنی ۱/۷۴ میلیارد ریال	
واردات چوب و مصنوعات چوبی ۶۴۰۰۰ تن بارزنی ۰/۷۰ میلیارد ریال	
جمع ۳/۵ میلیارد ریال	

انواع سوزنی برگان، که دارای دوره برداشت کوتاه و ارزش زیاد باشند، اقدام کرد.

۲- چنانکه اشاره شد، امروزه دو کشورهای شرقی تکنیک صنایع فرآورده های چوب بسیار ترقی کرده است و در اینصورت فرآورده های مرغوب چوب نسبتاً بایهائی ارزان در بازارهای دنیا عرضه میشود و در اینجا برای مثال یادآوری میگردد که گردش بینة های چوبهائی از قبیل ماهاگنی، زبرانه، تیک و غیره از جنگلهای استوایی امریکای جنوبی، آفریقا، هندوستان و غیره بکشورهای شرقی امریکا و اروپا حمل و در آنجا تبدیل بروکش میشود و مجدداً بکشورهای خاورمیانه صادر میگردد و همواره دارای بازار میباشد، چنانکه در ایران هم این قبیل روکشها بازار خوبی ایجاد نموده اند.

در این مورد باید دانست حمایت از صنایع داخلی، بوسیله کمک به صاحبان این قبیل صنایع و محدودیت گمرکی واردات صنایع چوب کاملاً مؤثر است، ولی نتیجه کامل وقتی بدست خواهد آمد که با اجرای طرحهای جنگلکاری بررسی شده، ایجاد راههای جنگلی، تولید چوب سالیانه را افزون تر، منظم تر و قیمت آنرا ارزان تر نمود و از طرف دیگر در مرغوبیت تولیدات صنایع چوب داخلی کوشید تا بتوان بتدریج از واردات این قبیل صنایع جلوگیری بعمل آورد.

۳- ایجاد بعضی از صنایع مانند؛ صنایع آغشته کردن چوب لیز در نقصان واردات چوب بکشور مؤثر است زیرا امروزه تنها یک کارخانه آغشته چوب در شیرگاه وجود دارد که کفایت آغشته گی تراورسهای راه آهن را هم نمینماید، در اینصورت ناگزیر تا کنون وارد کردن تیرهای تلفن و تلگراف آغشته اقدام گردیده است. در صورتیکه با ایجاد کارخانه های آغشته گی میتوان تاحدودی با آغشته کردن چوبهای موجود در کشور از این واردات جلوگیری بعمل آورد.

۱- امروزه (۱۳۴۷) اقداماتی از طرف وزارت منابع طبیعی ایران در این زمینه بعمل

آمده است که نمونه چنانب آن جنگلکاری *Picea excelsa* L. در لاجم است.

IV - معاینه عمومی چوب پاشقاییه با مراد مشابه ۱۱

بطور کلی ارزش اقتصادی چوب در دنیا روز بروز افزایش مییابد و علت اهمیت این ماده گرانبها را میتوان در عوامل زیر دانست :

الف - چوب هنوز بطور فراوان و ساده در اختیار بشر قرار دارد و در این صورت از سایر فرآورده های مشابه نسبتاً ارزان تر است .

ب - چوب بواسطه شکل طبیعی خود بطور خام در بعضی از مصارف مانند : تیر فلن و تلگراف و شمع معادن ، داروست و غیره بکار میرود .

ب - با در نظر گرفتن مقاومت مساوی با سایر مصالح مشابه ، چوب ماده ای است سبک .

ت - چوب به آسانی شکلی میپذیرد .

ث - اتصال چوب بوسیله کام و زبانه بسیار آسان است و بواسطه ساختمان متخلخل چوب بیخ و میخ با آسانی در آن فرو میرود .

ج - تنگنخل چوب ، برداخت و چسب آنرا آسان میسازد .

ح - چوب با وجود سبکی ، بسیار مقاوم است بطوریکه چوب لیکمی^۱ که وزن مخصوص آن در وطولت ۹٪ برابر با ۱/۶۴ است دارای مقاومت ۱۱۰ کیلوگرم برسانتیمتر مربع میباشد (فشار سوازی با الیاف چوب) .

ح - قابلیت هدایت حرارت چوب بسیار کم است و به همین دلیل برای دسته افزارها و دستگاههای حرارتی بکار میرود .

خ - قابلیت هدایت برق در چوب بسیار ضعیف است و از همین جهت برای دسته افزارهای برقی و سایر لوازم عایق کاری بکار میرود .

د - خاصیت طنین و لرزش چوب باعث آن شده است که انواع مهم افزار موسیقی از قبیل : ویلن ، ویلن سل ، کنترباس ، پیانو ، گیتار ، ماندلین ، خود ، تار ،

مدتار ، کمانچه ، قرهئی ، فلوت ، سنتور و بالاخره سنتور چوبی^۱ را منحصرأ از چوب بسازند .

ذ - چوب از نظر خاصیت اکوستیک^۲ و قلت قابلیت هدایت صوت در اغلب ساختمانهای مدرن ، سیتها ، استودیوها و غیره مورد استفاده قرار میگیرد .

ر - انبساط چوب در مقابل تغییرات حرارت بسیار کم است و در این صورت قطعات یکجا افزاز چوبی در اثر تغییر حرارت از هم باز نمی شوند .

ز - چوب در مقابل اثر اسیدها و قلیائی های معمولی و مواد شیمیائی مختلف بیشتر مقاومت میکند و به همین جهت برای ساختن چلیک های رنگ و دوا و نوله های نقل آب بکار میرود .

س - معایب چوب از قبیل گره ها و پوسیدگی های سطحی آن قابل رفع است .

ش - چوب تحمل ضربه را دارد و به همین دلیل در بین ۲۰۰ نوع ماده دیگر چوب بهترین ماده برای تراورس های راما آهن شناخته شده است .

س - وسایل چوبی را میتوان به آسانی از هم جدا کرد .

ض - برخی از چوبها مانند گردو ، ساها گونی ، زبرانا و غیره دارای توشی هستند که در تزئینات و سبیل سازی بسیار مورد استعمال دارند .

ط - چوب نه پخش میکنند و نه زنگ میزند و نه مانند مصالح سیمانی در سرمای زیاد آسیب میبیند .

ظ - شمعه ها و کلاه های چوبی معادن ، قبل از شروع بریختن سقف با صدای خود خطر را اطلاع میدهند .

ع - چوب میتواند تجزیه شده و در نتیجه بمواد مختلفی از قبیل کاغذ ، ابریشم مصنوعی و غیره تبدیل شود .

غ - چوب موارد استعمال مختلفی دارد بطوریکه بغیر از موارد استعمال عادی ، چنانکه گفته شد ، از چوب فیلمهای نسوز سیتما ، نوارهای ضبط صوت ، چرم مصنوعی ، شیشه نشکن و ابریشم مصنوعی میسازند .

۷ = معایب عمومی چوب با مقایسه با مواد مشابه ۱۷

با وجود این باید در نظر گرفت که چوب با آنهمه معایب دارای معایبی نیز میباشد که مهمترین آنها بشرح زیر است :

الف - چوب پس از تغییر شکل دوباره بشکل اول در نمیآید و در مورد اضافه کردن طول قطعات چوبی ناگزیر باید از چسب یا از وسایل فلزی استفاده کرد .

ب - چوب یک ماده نم گیر است و در اینصورت درجه رطوبت آن با تغییرات درجه رطوبت محیط تغییر مییابد . این تغییر درجه رطوبت باعث تغییر حجم چوب و در نتیجه ترک خوردن آن میشود و مقاومت آنرا نیز تغییر میدهد .

پ - چوب قابلیت اشتعال دارد و پس از آتش گرفتن تولید گاز قابل اشتعال مینماید که این گاز نیز باعث ایجاد حرارت میشود و حتی پس از برطرف شدن منبع اصلی آتش، عمل اشتعال چوب ادامه مییابد . از طرف دیگر در برابر حرارت ۲۷۵ درجه سانتیگراد چوب خود بخود آتش میگیرد .

ت - چوب برخلاف سایر مصالح مشابه در صورت وجود بعضی شرایط مورد حمله حشرات و قارچها قرار میگیرد .

ث - خواص چوب و بخصوص مقاومت آن ، نه تنها در گونه های مختلف بلکه در یک گونه چوب متغیر است و این اختلاف در افراد یک گونه نیز مشهود است و چنین قطعات چوبی ، که از یک درخت گرفته میشود ، ممکن است از لحاظ خواص و بخصوص وزن مخصوص و مقاومت باهم اختلاف داشته باشند .

ج - چوب ساده ای است آیزوتروپ^۱ که خواص و بخصوص مقاومت آن بقوا بسته بجهت ایفای بسیار متغیر میباشد .

در اینصورت چنین نتیجه گرفته میشود ؛ که با وجود اهمیت اقتصادی چوب این ماده گرانبها دارای معایبی نیز هست که باید با رعایت اصول فنی بر رفع این معایب

پرداخت و مجموع جواب سئوالات مربوط بر رفع معایب چوب و روش استعمال بهتر آن اساس درس چوب شناسی و منابع چوب را تشکیل میدهد .

بدین ترتیب که در درس چوب شناسی ، ساختمان چوب ، خواص شیمیائی ، فیزیکی ،

سکائیکی و تکنولوژیکی آنرا فرامیگیریم و پس از آن در قسمت منابع چوب یا اصول استفاده علمی از این ماده گرانبها آشنا میشویم .

شماره هکسپای بایگانی آزمایشگاه چوب شناسی مربوط به فصل دوم

منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا و ایران

شماره بایگانی عکسهای رنگی آزمایشگاه	موضوع عکس یا نمونه
۱-۳۲۱	نقشه جنگلهای شوروی
۱-۳۲۲	» » شوروی
۱-۳۲۳	» » قفقاز و شوروی آسیائی
۱-۳۲۴	» » چین
۱-۳۲۵	» » ژاپن
۱-۳۲۶	» » آندونزی
۱-۳۲۷	» » مالایا و کره
۱-۳۲۸	» » جاوه و سوماترا
۱-۳۲۹	» » ترکیه
۱-۳۳۰	» » ترکیه
۱-۳۳۱	» » اروپای مرکزی
۱-۳۳۲	» » اسپانیا
۱-۳۳۳	» » فرانسه
۱-۳۳۴	» » ایتالیا
۱-۳۳۵	» » اسپانیا
۱-۳۳۶	» » آلمان
۱-۳۳۷	» » چکسلواکی
۱-۳۳۸	» » یوگوسلاوی

نمونه سئوالات امتحانی مربوط به فصل دوم

(منابع و اهمیت اقتصادی چوب در دنیا و ایران)

شماره سؤال	موضوع سؤال	تعداد سطر جواب
۱	چند درصد از خاک جهان را جنگل میپوشاند ؟	۱
۲	بهر فرد از جمعیت دنیا چه مساحتی از جنگل تعلق میگیرد ؟	۱
۳	آیا از کلیه مساحت جنگلهای دنیا امروزه بهره برداری میشود ؟	۲
۴	چرا در کشورهای مترقی مصرف چوب برای سوخت و ذغال رو بنقصان مینهد ؟	۲
۵	چند درصد از خاک کشور را جنگل میپوشاند ؟	۲
۶	بهر فرد ایرانی چه مساحتی از جنگل تعلق میگیرد ؟	۲
۷	چرا صادرات چوب کشور نقصان یافته است ؟	۱
۸	بهترین چوبهای صادراتی ایران را نام ببرید .	۱

منابع مورد استفاده برای تدوین فصل دوم

منابع و اهمیت اقتصادی چوب در ایران

- حجازی ر. جنگل یا طلای سبز ایران. مجله سمینار مسائل ایران، ۲۰ (۱۳۴۱).
- ساعی ک. جنگل شناسی. جلد اول از انتشارات دانشگاه تهران (۳۲) (۱۳۲۷).
- ساعی ک. جنگل شناسی. جلد دوم از انتشارات دانشگاه تهران (۸۱) (۱۳۲۷).
- سازمان جنگلهای ایران، آمار جنگلهای کرانه خزر. ۱۳۴۲.
- سمینار ملی جنگل ایران (سخنرانی‌ها و نوشته‌ها) ۱۳۴۶.
- Food and Agriculture Organization (FAO). Consumption, Production et Commerce du Bois en Europe, Geneve, 1963.
- Food and Agriculture Organization (FAO). European Timber Statistics, Geneva, 1963.
- Food and Agriculture Organization (FAO). Yearbook of Forest Products, Rome, 1955.
- Food and Agriculture Organization (FAO). World Forest Resources, Rome, 1955.
- Food and Agriculture Organization (FAO). World Forest Inventory, Rome, 1950.
- Food and Agriculture Organization (FAO). Yearbook of Forest Products, Rome, 1961.
- (FAO). les besoins mondiaux de bois en 1957. Revue Forestière. No: 8-9. Aout-September. 1966.
- USOM/IRAN. Caspian Forest Survey, 1960.

فصل سوم

ساختمان چوب C

I - تعریف چوب^۱ ۱۳

چوب ماده‌ای است که از ساقه گیاهان چوبی^۲ بدست می‌آید و در اصطلاح گیاه شناسی، گیاه چوبی بگیاهانی اطلاق میشود که دارای شرایط چهارگانه زیر باشند:

الف - از گیاهان آوندی^۳ بشمار آیند (رجوع شود بدرس گیاه شناسی قسمت آناتومی گیاهی).

ب - جزو گیاهان چندساله^۴ باشند.

۱ - در زبان فارسی لغت چوب به‌طور عام برای چوب درختان سرخا و چوبهای استحصالی و غیره استعمال میشود و در زبان فرانسه هم لغت (Bois) به همین شکل مورد استعمال قرار می‌گیرد؛ ولی در زبان انگلیسی لغت (Wood) بطور عام برای چوب بکار میرود ولی برای چوب درختان استحصال شده و چوبهای بترقیب لغات (Timber) و (Lumber) مصطلح است. درین جنگلهای انگلیسی Timber به معنی کلیه چوب بغیر از چوب سوخت و سرشاخه‌ها میباشد و برای چوبهای استحصالی اصطلاح (Converted timbers) بکار میرند که معادل آن درین جنگلهای امریکائی لغت (Lumber) است. ضمناً باید دانست که اصطلاح Woody Bois برای بیشه یا جنگل کوچک هم استعمال می‌شود.

۲ - (e) Woody Plants (f) Plantes Ligneuses

۳ - (e) Vascular Plants (f) Plantes Vasculaires

۴ - (e) Perennial Plants (f) Plantes Vivaces

د - گیاهان یکساله (Annual Plants) (e) یا (Plantes annuelles) (f) مانند غالب

گیاهان علفی هرگز گیاه چوبی بشمار نمی‌روند و گیاهان دوساله (Biennial Plants) (e) یا

(P. Bisannuelles) (f) نیز مانند چمندر و غیره جزو گیاهان چوبی محسوب نمی‌شوند.

ب- در آنها یک تنه دائمی دیده شود.

ث- ساقه آنها واجد ساختمان ثانویه باشد.

اکنون برای آنکه وضع گیاهان چوبی را در بین کلیه گیاهان در نظر بگیریم؛ در زیر شرح کلی و اجمالی طبقه بندی گیاهان میپردازیم: (رجوع شود به جدول صفحه ۸۰).

*** توضیحات مربوط به جدول طبقه بندی عالم گیاهی**

* زیر قسمتها و راسته هائیکه در داخل یک مربع مستطیل با خطوط برقرار دارند بدون امتداد فقط شامل گونه های چوبی میباشند. زیر قسمتها و طبقه هائیکه اطراف آنها را یک مربع مستطیل با دو خط نقطه چین و دو خطیر احاطه نموده است هم دارای گونه های چوبی و هم دارای گونه های علفی هستند و آنها لیکه اصولاً در مربع مستطیل قرار ندارند فاقد گونه های چوبی میباشند.

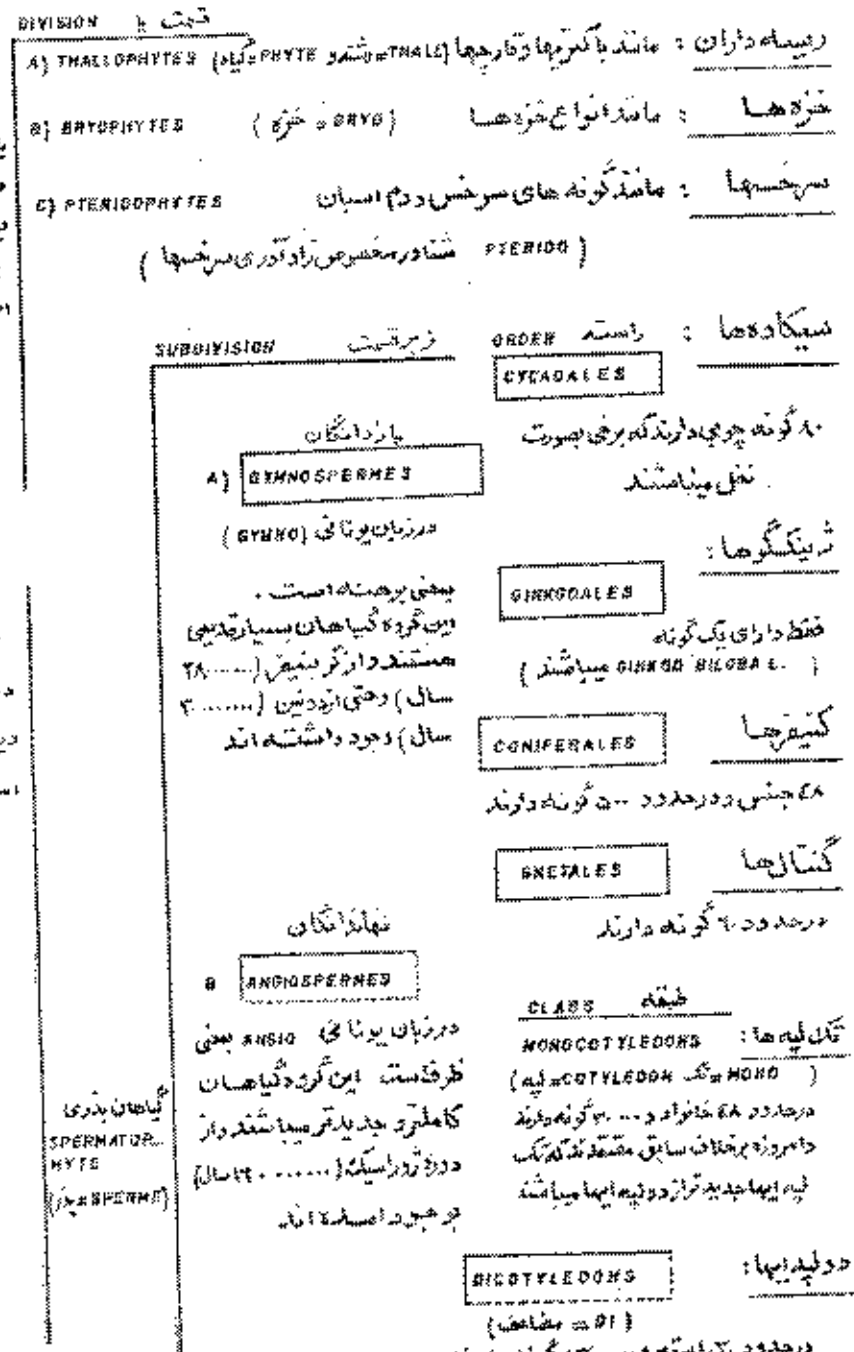
۱- کنیفرها سهمترین گیاهان چوبی بازدانگان میباشند و سابقاً ب- و جنس از آنها را میشناختند ولی امروزه با کشف جنسهای متاسکوا و سکویا دندرون^۲ جنس و در حدود ۲۰ گونه آنها شناخته شده اند.

۲- گنتال ها از نظر طبقه بندی گیاهانی بسیار جالب میباشند زیرا در حد فاصل بازدانگان و نهان دانگان قرار دارند و در ساختمان چوب آنها هم آوند و هم ترا کشید دیده میشود. جنسهای مهم این راسته عبارت از اولویتشیا^۳ که در صحرای غربی آفریقای جنوبی یافت میگردد و جنس گتوم^۴ و همچنین جنس افندرا^۵ که دو گونه از آن در کشور ما وجود دارد.

۳- گیاهان تک لپه چون دارای ساختمان ثانویه ساقه نمیباشند، اغلب جزو گیاهان چوبی بشمار نمیروند و گیاهانی مانند: خرما نارگیل و یوکا؛ که دارای ساقه

- ۱- (e) Holo (f) Föt
- ۲- (c) Herbaceous plants (f) Plantes herbacées
- ۳- Sequoiadendron و Metasequoia
- ۴- Welwitschia mirabilis Hook. ۵- Gnatum ۶- Ephedra

طبقه بندی عالم گیاهی
 (E) (VEGETABLE KINGDOM) (F) (RÈGNE VÉGÉTAL)



ب) گروه B

اصطلاح فارسی	اصطلاح انگلیسی	اصطلاح فرانسه	اصطلاح طبقه بندی گیاهی
پهن برگان	Broad leaved trees	Feuillus	Angiospermes
	Hard wood Trees		

اینکه، با یک نظر اجمالی با اصطلاحات فوق، ملاحظه میشود که هیچ یک از این اصطلاحات کاملاً صحیح و بطور اعم نیست زیرا:

در مورد اصطلاح کویلنرا^۱ که بمعنی مخروط داران است، هر چند که غالب جنسهای مهم این گونه مانند جنس های ستر، نوئل کاج^۲ و غیره دارای میوه مخروطی هستند ولی جنس هائی مانند زئوریه و سرخدار^۳ که در جنگلهای کشور ما نیز وجود دارند، فاقد میوه مخروطی میباشد. درباره اصطلاح نرم چوب^۴ نیز، با وجود اینکه چوب اغلب درختان این گروه نسبتاً نرم میباشد، معذالک درختانی مانند ارس^۵ که یکی از مهمترین درختان جنگلی ایران می باشد، دارای چوب سخت است. اصطلاح^۶ هم کاملاً صادق نیست زیرا هر چند غالب درختان گروه فوق خزان نمیکند ولی برخی از آنها مانند گونه های جنس ملز^۷ در زمستان خزان مینمایند و همیشه سبز شمار نمیروند و حال آنکه تعداد زیادی از درختان گروه B مانند شمشاد^۸ و غیره همیشه سبز میباشند.

واژه درختان سوزنی^۹ برگ هم نمیتواند کاملاً مورد قبول قرار گیرد، زیرا هر چند بیشتر جنسهای گروه A دارای برگ سوزن مانند هستند ولی در این مورد هم استثناء وجود

بقره حاشیه از صفحه قبل

۱- این اصطلاح برای پهن برگان همیشه سبز مانند شمشاد و غیره هم استعمال میشود. ضمناً در اصطلاح جنگلبانان آلمان سوزنی برگان (درخت سوزنی) و پهن برگان Laub-holz میگویند.

۱- (c) Conifera (f) Conifères	۲- Larix, Picea, Pinus
۳- Juniperus, Taxus	۴- Soft wood
۵- Juniperus Polycarpus c. Koch.	۶- Evergreens
۷- Larix	۸- Needle leaved Trees
۹- Buzus sempervirens L.	

دارد، چنانکه برگهای درخت ژینکگوا دارای پهنک پهن میباشد. اصطلاح رزینی ها^{۱۰} نیز نمیتواند بطور اعم استعمال شود، چون برخلاف قسمت اعظم درختان این گروه بعضی از آنها مانند سرخدار^{۱۱} فاقد کانالهای زیرین^{۱۲} است.

و اما در مورد گروه B اولاً اصطلاحات مذکور در جدول فوق^{۱۳}، که بمعنی برگ پهن میباشد، بهیچوجه تعمیم ندارد، چنانکه گونه های جنس گری^{۱۴} دارای برگهای بسیار ریز هستند، ثانیاً اصطلاح سخت چوب^{۱۵} هم در بعضی گونه ها دور از حقیقت بنظر میرسد، زیرا درخت ندارد^{۱۶}، که نام آن معرف نرمی چوبش میباشد، وعده زیادی دیگر از درختان این گروه دارای چوب کاملاً نرم هستند و چه بسا چوب درختانی از (نرم چوبها)^{۱۷} از چوب سخت چوبها^{۱۸} بر مراتب سخت تر باشند. در اینصورت ملاحظه میشود که اصطلاحات فوق کاملاً قراردادی است و آقایان دانشجویمان باید در این مورد توجه کامل داشته باشند که این اصطلاحات باعث اشتباه نشود و ضمناً بخاطر بسیاری که بین اصطلاحات فوق لغات^{۱۹} در بین جنگلبانان آنگلوسا کسون و لغات^{۲۰} در بین جنگلبانان فرانسه زبان بیشتر رایج است. اما در مورد اصطلاحات فارسی سوزنی برگان و پهن برگان، این دو اصطلاح اولین بار توسط ماسعی^{۲۱} (۱۳۲۷) بترتیب از دولت^{۲۲} گرفته شده است و با وجود اینکه این دو اصطلاح نیز دارای اشکالات فوق میباشد از نظر تلفظ کلمه و بیان مقصود بسیار زیبا و رسا بنظر میرسند و امروزه در بین کلیه جنگلبانان کشور کاملاً متداول گشته اند.

۱- Ginkgo biloba L.	۲- (f) Résineux
۳- Taxus baccata L.	۴- (e) Broad leaved (f) Feuillus
۵- Tamarix sp.	۶- Hard wood
۷- Tilia rubra De.	۸- Soft Woods
۹- Hard Woods	۱۰- Hard Wood & Soft Wood
۱۱- Conifères و Feuillus	
۱۲- Needle leaved trees و Broad leaved trees	

III - اختلافات عمده سوزنی بر گان برهنه بر گان از نظر جنگل شناسی ۱۵

دریند (ع ۱) ملاحظه شد که اختلاف اساسی سوزنی بر گان و بهن بر گان از نظر گیاه شناسی عدم یا وجود تخمدان و تراکتید میباشد اما از نظر یک جنگل شناسی اختلافات زیر درین سوزنی بر گان و بهن بر گان دیده میشود :

الف - گسترشگاه^۱ : بطوریکه گفته شده سوزنی بر گان از بهن بر گان قدیمی تر هستند و از عهد دوتین یا کرتیفیر در غالب نقاط زمین تشکیل جنگلهای انبوهی را میدادند ولی در زمانهای بعد ، که بهن بر گان بوجود آمده (ژوراسیک) ، در اثر تغییر محل قطنین زمین و در دوران چهارم در اثر یخبندانها و بالاخره عوامل مختلف دیگر وضع دیگرگون گردید و اینک اغلب جنسها و گونه های سوزنی بر گان، که بسیار معدود شده اند ، در جنگلهای نیمکره شمالی و در عرضهای زیاد جغرافیائی میروید و بهین دلیل جنگلهای کشور ما از نظر سوزنی بر گان فقیر میباشند و جنسهای محدود ارس^۲، لوش ، سرو سرخدار^۳ در کشور ما از عرض تقریبی ۳۰ درجه به بالا بطور جنگلی دیده میشوند و استثنائاً گونه ارس^۲ در جنوب ایران در مناطقی مانند ده بکری کرمان تا عرض ۲۹ درجه جغرافیائی پائین میآید و در این مورد نیز ارتفاع از سطح دریا^۴ جبران عرض جغرافیائی^۵ را میکند ، زیرا گونه فوق که در شمال کرج در محل پورکان در عرض نزدیک ۳۶ درجه حداقل در ارتفاع ۱۵۵۰ متر میروید ، در ده بکری در ۲ درجه (امیرآباد سکون) حداقل در ارتفاع ۱۷۲۰ دیده میشود .

باوجود این عمده معدودی از سوزنی بر گان در مناطق استوائی هم دیده میشوند

۱ - (e) Range (f) Aire d'habitation

۲ - Juniperus, Biota, Cupressus, Taxus

۳ - Juniperus polycarpes C. Koch.

۴ - Altitude

۵ - Latitude

چنانکه گونه^۱ در هندوراس (۵۱ درجه) میروید، همچنین یک گونه ارس^۲ در حبشه و کینا در قسمت شمالی و جنوب خط استوا دیده میشود و برخی از سوزنی بر گان نیز در نیمکره جنوبی یافت میگردد مانند گونه های مختلف آروکاریا^۳ که اغلب در آمریکای جنوبی و استرالیا وجود دارد .

ولی در مورد بهن بر گان باید دانست که گونه های بسیار متنوع این گروه در کلیه نقاط زمین ، که شرایط از نظر اکولوژیکی مساعد باشد ، دیده میشود ولی برخلاف سوزنی بر گان تراکم گونه های بهن بر گان در جنگلهای مناطق استوائی به مراتب بیش از سایر نقاط است .

ب - تنوع گونه ها .

بطوریکه یادآوری شد، از سوزنی بر گان فعلاً در دنیا دو حدود . . . گونه باقی مانده است در صورتیکه انواع بهن بر گان به مراتب زیادتر است و برای ذکر مثال یادآوری میشود که فقط در دره های آمازون دو حدود . . . گونه و در شبه جزیره مالایا قریب . . . گونه درخت بهن بر گت شناخته شده است (۱۹۹۹)^۴ .

ب - روش زادآوری^۵ :

غالب درختان سوزنی برگه بروش جنسی^۶، یعنی بوسیله بذرها، زادآوری میکنند و فقط معدودی از آنها مانند : سرو^۷ شماره ای^۸ کالیتریس^۹ میتوانند بوسیله غیر جنسی^{۱۰} نیز مانند پاجوش تکثیر نمایند، در صورتی که بهن بر گان اغلب هم بروش جنسی و هم بروش غیر جنسی ازدیاد میشوند .

ت - رژیم بهره برداری جنگل^{۱۱} :

۱ - Pinus caribaea Morelet. ۲ - Juniperus procera Mochet.

۳ - Araucaria sp. ۴ - Brown et al.

۵ - (e) Reproduction (f) Régénération

۶ - (e) Sexual ۷ - Biota orientalis Endl.

۸ - Callitris ۹ - (e) Asexual

۱۰ - (e) System (f) Regime

بطوریکه گفته شد سوزنی برگان اغلب فقط بروش جنسی تکثیر مینمایند در این صورت اغلب جنگلهای سوزنی برگ جنگلهای دانه زاد^۱ هستند در صورتیکه جنگلهای پهن برگ ممکن است دانه زاد یا شاخه زاد^۲ باشند (رجوع شود بدرس درخت شناسی و جنگلشناسی).

ث - شکل درخت^۳:

درختان سوزنی برگ اغلب دارای ساقه راست میباشند که تا جوانه انتهایی ادامه دارد ولی ساقه اغلب پهن برگان در محل تاج و حتی در قسمت‌های پائین تر منشعب میشود. بطور کلی ضریب شکل^۴ در سوزنی برگان بزرگتر از پهن برگان است (رجوع شود بدرس اندازه گیری و آمار جنگل) و به همین دلیل در موقع استحصال چوب انت کمتری تولید میکنند و از طرف دیگر چون ساقه سوزنی برگان اغلب مستقیم تر و بدون انحنای میباشند برای تیرهای تلقین و تلگراف و شعبهای معدن و غیره، بیشتر از پهن برگان مورد استفاده قرار میگیرند.

ج - موارد مصرف: سوزنی برگان، بطوریکه یادآوری گردید، اغلب در قسمت نیمکره شمالی و در کشورهای اروپا و آمریکای شمالی و غیره وجود دارند که در این مسائلک بواسطه ترقی صنایع چوب موارد استعمال زیادی برای این قبیل چوبها ابداع شده است.

ج - نیاز درخت: سوزنی برگان بطور کلی کم نیازتر از پهن برگان میباشند و به همین دلیل اغلب دو نقاط غیر قابل کشت برای جنگلکاری استعمال میشوند و در نتیجه جنگلکاری سوزنی برگان هر روز توسعه بیشتری مییابد.

ح - جنگلداری: سوزنی برگان بواسطه نیاز کم اغلب بطور اجتماع میتوانند زیست کنند و اغلب جنگلهای یک دست را بوجود میآورند و در نتیجه جنگلداری این قبیل

۱ - (e) High forest (f) Futaie ۲ - (e) Coppice (f) Taillis

۳ - (e) Form (f) Forma

۴ - (e) Form Factor (f) Coefficient de forme

جنگلهای آسان تر و بهره برداری آنها ارزان تر میباشد.

خ - رویش: اغلب سوزنی برگان نسبت با اغلب پهن برگان دارای رویش تندتری هستند و در نتیجه سن آمادگی^۱ آنها کمتر است. در این صورت اغلب جنگلکاران خصوصی به جنگلکاری سوزنی برگان رغبت بیشتری نشان میدهند. با آنچه که در مقدمه گفته شد ملاحظه میکردیم که روی هم رفته چوب سوزنی برگان بر چوب پهن برگان مزیت بیشتری دارد و به همین دلیل حتی در کشورهای اروپا اغلب جنگلهای پهن برگان مانند جنگلهای راش را به جنگلهای سوزنی برگان مانند کاج و سز و غیره تبدیل مینمایند و حتی در کشور ما، که دارای صنایع مهمی از چوب پهن برگان میباشند، امروزه چوب سوزنی برگان، که بنام کلی و عمومی چوب نراد معروف است، از خارج وارد میشود و اینکه غالب نوکاریهای میل و درب و پنجره را از این قبیل چوبها میسازند. در این صورت بطن قوی، با شیوع جنگلکاری سوزنی برگان، این قبیل جنگلهای در آینده جانشین جنگل های پهن برگ شمال کشور خواهند شد و باین نکته قطع نامه و توصیه های سینار ملی جنگل ایران (۱۳۴۶) نیز اشاره نموده است و هم اکنون اقداماتی از طرف وزارت صنایع طبیعی برای تبدیل قسمتی از جنگلهای مخروطیه پهن برگ نواحی اسالم به جنگلهای سوزنی برگ آغاز شده است (۱۳۴۷).

د - مشخصات چوب: چوب سوزنی برگان، چنانکه گفته شد، اغلب سبک و نرم میباشند و بخوبی رنده میشود و با اصطلاح نجاران محلی خوش بوم می باشد و ماتیتهای چوب پیری آنها ساده تر و ارزان قیمت تر است. از طرف دیگر چوب این گونه ها زودتر و بهتر از چوب پهن برگ خشک میشود و از همه مهمتر آنکه چوب سوزنی برگان دارای مصارف زیادی میباشند چنانکه در کاغذسازی، شمع معادن، جعبه سازی، خانه سازی، هواپیما سازی، وسایل موسیقی، قالب بتن و غیره از چوب این گروه درختان استفاده میشود. با وجود این چوب سوزنی برگان دارای معایبی نیز میباشند؛ چنانکه بواسطه داشتن مواد رزینی بخوبی لاک و الکی نمی پذیرند و با اصطلاح پرداخت نمیشوند و چون

۱ - (e) Exploitable age

اغلب شاخه‌های مرده آنها مدتی درروی ساقه باقی میماند این گونه چوبها دارای گره‌های مرده زیادتری هستند.

اما در مورد چوب پهن برگان باید گفت که این گروه چوبها اغلب دارای رنگها و نقوش متنوع میباشند و به همین جهت در صنایع مبیل سازی و تزئینات ساختمانها مورد استعمال فراوان دارند و غالب آنها بخوبی لاک و الکل میپذیرند و باسانی پرداخت میشوند ولی عیب بزرگ چوب پهن برگان این است که هر کدام از آنها دارای مصرف محدودی هستند. چنانکه چوب گردو در ایران در درجه اول بصرف مبیل سازی و بطور محدود برای قنادی تنگ و قالب کفش بکار میرود، در اینصورت تقاضای این قبیل چوبها در بازارهای داخلی و خارجی بسیار نوسان دارد بطوریکه امروزه چون در بازارهای مبیل سازی اروپا چوبهای روشن مانند راش و افرا جانشین چوبهای تیره مانند گردو شده اند، صادرات گردوی ایران چندان رونق ندارد و حتی در بازارهای داخلی نیز باید پیش فوریکا واردات روکشهای چوب خارجی مانند ماهاگونی (نمونه شماره a. ۲ آزمایشگاه) و زبرانا (نمونه شماره a. ۴، آزمایشگاه) گردو ارزش خود را بتدریج از دست میدهد. در ضمن باید دانست که بطور کلی چوب پهن برگان سخت تر و سنگین تر از چوب سوزنی برگان میباشد و به همین دلیل گونه‌های بسیار مهمی از چوب پهن برگان (بخصوص برخی از پهن برگان مناطقی استوائی)، بواسطه سختی و سنگینی چوب، کمتر مورد استفاده قرار میگیرند، حتی در کشور ما نیز چوبهایی مانند انجیلی^۱ بواسطه همین سختی و سنگینی مورد استفاده زیادی ندارد و ابزارهای قطع این قبیل درختان گران میباشد.

IV = طبقه بندی گیاهان چوبی از نظر ابعاد ساقه^{۱۶}

تعریف گیاهان چوبی در بند ۳ روشن گردید ولی باید دانست که هر گیاه چوبی قادر بتولید چوب الواری^۲ نیست و فقط گیاهان چوبی بزرگ، که در فن جنگلبانی

۱- Juglans regia L.

۲- Parrotia persica Dc.

۳- Lumber

آنها را درخت جنگلی میگویند، از نظر صنایع چوب مورد توجه قرار میگیرند و به همین دلیل مفهوم درخت در علم باغبانی و جنگلبانی کاملاً تفاوت دارد، زیرا در باغبانی هدف و محصول اصلی میوه است و چوب محصول فرعی را تشکیل میدهد (معمولاً برای معارف جزئی و سوخت). از این رو ابعاد ساقه در باغبانی قابل توجه نیست و اغلب تقسیم بندی درختان بر روی دیررسی یا زودرسی، طعم، بزرگی میوه و غیره قرار دارد و حتی در سواردی برای سهولت برداشت میوه و عملیات دفع آفات سعی میکنند ساقه درختان میوه را کوتاه پرورش دهند، در اینصورت در علم باغبانی با اغلب گیاهان چوبی بشر، بدون توجه ابعاد ساقه آنها، درخت میگویند و گیاهانی مانند هلورا در طبقه درخت قرار میدهند و حتی گیاهانی از قبیل خرما و نارگیل را، که جزو گیاهان تک لپه هستند، جزو درختان محسوب میکنند، در صورتیکه در فن جنگلبانی، چون محصول اصلی درختان را چوب تشکیل میدهد و میوه وسایر قسمت‌های درخت محصول فرعی را بوجود میآورد، تقسیم بندی گیاهان چوبی بر روی ابعاد ساقه، یعنی قسمتی از گیاه که محصول اصلی را تولید میکند، قرار دارد و بدین جهت در فن جنگلبانی تقسیم بندی زیر متداول است.

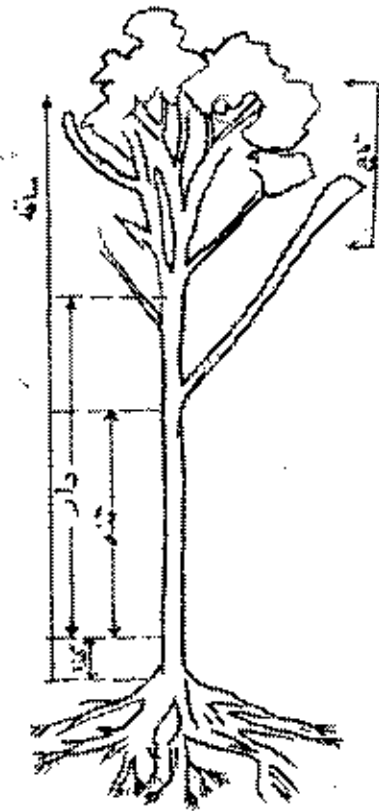
نام فارسی	نام فرانسه	نام انگلیسی	شرح	مثال
درخت	Arbre	Tree	گیاهی است چوبی که دارای راش یک تنه باشد و در شرایط مساعد، بلندی آن بتواند به ۷ متر برسد	
درخت کوچک	Arbuste	—	دارای شرایط درخت است ولی به ۷ متر نمی رسد.	ال Cornus australis C.A.M.

۱- در زبان فارسی برای ترجمه Arbuste لغتی وجود ندارد و تا چارلنت درخت کوچک

که تقریباً مترادف درختچه میباشد، بطور قراردادی انتخاب شد. در ضمن باید دانست که در بین

جنگلبان انگلیسی زبان لغتی برای ترجمه Arbuste معمول نیست.

ب - طوقه^۱ که عبارت است از حد فاصل بین ریشه و ساقه درخت و در حالت طبیعی در محاذات سطح خاک قرار میگیرد .



عکس شماره ۳۰۱
قسمتهای مختلف یک درخت جنگلی

ب - ساقه^۲ که قسمت هوایی درخت از طوقه تا جوانه انتهایی اطلاق میشود و در شرائط عادی همواره عمود بر زمین میباشد . ساقه در بعضی از درختان ، مانند غالب سوزنی برگان ، بدون انشعاب است ولی در عده ای از درختان پهن برگ گاهی منشعب میگردد . بطور کلی جنگلبانان از پائین بیابا ، قسمتهای زیر را در ساقه یک درخت جنگلی تشخیص میدهند .

۱- (e) Collar (f) Coilet ۲- (e) Stem (f) Tige

نام فارسی	نام فرانسه	نام انگلیسی	شرح	مثال
درختچه	Arbrisseau	Shrub	تنه از پائین منشعب است و سیاه تلو	
			بلندی گیاه از ۳-۴ متر تجاوز نمیکند	<i>Paliurus spina christi</i> Mill.
بوته	Sous arbrisseau	Bush	ساقه از ۱ متر تجاوز نمیکند	تمشک
				<i>Rotus ulroifolius schott.</i>
لیج	Crimpante	Climber (Liana)	ساقه بدون گیاهان دیگر میچسبند	دار دوست میپوچند
				<i>Hedera pastuchowii</i> Woron.

اغیراً نیز (Raukbiaer) اکولوژیست دانمارکی گیاهان چوبی را از لحاظ فرم بیولوژیکی بشرح زیر تقسیم نموده است :

Microphanerophytes که بلندی آنها از ۲ تا ۵/۷ متر است .

Mesophanerophytes که بلندی آنها بین ۵/۷ تا ۳ متر است .

Megaphanerophytes که بلندی آنها از ۳ متر تجاوز میکنند .

V - قسمتهای مختلف یک درخت جنگلی ۱۷

چون مشخصات و نوع مصرف چوب قسمتهای مختلف یک درخت جنگلی مختلف میباشد در زیر بذکر اجمالی قسمتهای مختلف یک درخت جنگلی میپردازیم .

(برای اطلاع بیشتر بدرس درخت شناسی مراجعه شود) :

یک درخت جنگلی طبق شکل ۱ - ۲ از پائین بیابا از قسمتهای زیر تشکیل میشود :

الف - ریشه^۱ که معمولاً عضو زیر زمینی درخت محسوب میگردد (باستانیای ریشه های هوایی برخی از درختان مانند درخت لوز^۲ و غیره) .

۱- (e) Root (f) Racine ۲- Ficus bengalensis L.

- ۱- کنده^۱ که قسمتی است از ساقه باضمام ریشه‌ها تا ارتفاع تقریبی ۰/۵ متری از سطح زمین (پسته بقطر درخت و روش کار چوب برهای محلی) که معمولاً پس از بریدن درخت آنرا بجا می‌گذارند .
- ۲- تنه^۲ که بقسمتی از ساقه از بالای کنده تا محل ظهور اولین شاخه‌ها گفته میشود و پرارزش‌ترین قسمت ساقه درختان جنگلی را تشکیل میدهد .
- ۳- دار^۳ که قسمتی است از ساقه از بالای کنده تا بلندی معینی که ساقه از لحاظ ابعاد قابل استفاده برای تهیه چوب‌الواری^۴ یا چوب کار باشد .
- ۴- تیرکند^۴ که عبارت است از قسمت فوقانی ساقه از بالای دار تا جوانه انتهایی که مانند شاخه‌ها بمصرف سوخت میرسد .

۱- (e) Stump (f) Souche ۲- (e) Clean (Clear) bole (f) (Fût)

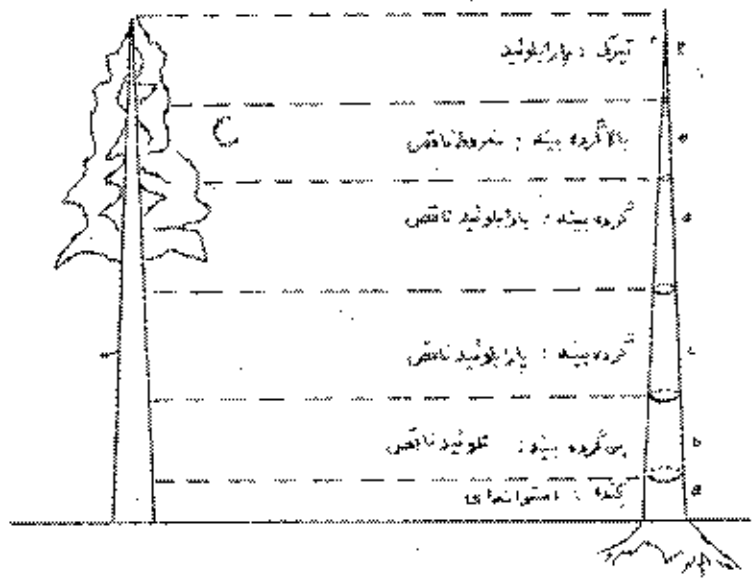
۳- در بین جنگلبانان کشور لغت بخصوصی برای ترجمه Tronc یا Trunk وجود ندارد و لغت داورم غالباً برای درخت استعمال میشود مانند شیردار لمدار و غیره. ولی چون لغت ستاسی بقطر فرسید تا گذر کلمه دار بطور قرارداد در این مورد انتخاب شد. ضمناً باید در نظر داشت که در زبان فارسی قسمتهای اصلی از ساقه بکدرخت را، که برای خانه‌سازی بکار می‌رود، بمجموعاً بنام دار است می‌نامند و همچنین ساقه‌های بلند درخت که برای مجازات مجرمین در زمین نصب میشود بنام دار مشهور است و از طرفی لغت نیز نیز، که ابتدا در این مورد مناسب بنظر می‌آید، صحیح نیست، زیرا تیرتر ترجمه (e) Pole (f) Poteau میباشد که ممکن است خواننده را گمراه نماید.

۴- منظور از چوب کار یا چوب الواری (e) Lumber (f) Bois d'oeuvre چوبهایی است که دارای ابعاد قابل سلاخه هستند و در سایمی که بزرگی ابعاد چوب شرط اساسی است بکار می‌روند. سابقاً در بین جنگلبانان کشور اصطلاح چوب صنعتی در این مورد رواج داشت که امروزه، چون از چوبهای بسیار کوچکی نیز در صنایعی مانند الکل‌سازی و قییرسازی و غیره استفاده میشود، این اصطلاح صحیح نیست و ناگزیر ترجمه چوب کار یا چوب الواری در اینجا بکار برده شد.

۴- (f) Flèche ۶- (e) Fuel wood (f) Bois de chauffage

۵- گرز یا تاج^۵ که بمجموعه شاخه‌های که درخت اطلاق میشود .

VI- شکل قسمتهای مختلف تنه بکدرخت جنگلی ۱۸



شکل ۳-۲

بطور کلی هیچک از قسمتهای درخت جنگلی شکل کاملاً منظم هندسی ندارند. مستها برای آسانی محاسبات حجم چوب هر یک از قسمتهای آنرا به نزدیکترین شکل هندسی بشرح زیر تشبیه میکنند (شکل ۳-۲).

الف - کنده که شکل آنرا استوانه‌ای فرض میکنند (شکل a).

ب - بن گرده‌بینه^۶ که اولین قطعه چوب ساقه پس از کنده بشمار میرود و به نلوئید ناقص شباهت دارد (شکل b).

پ - گرده‌بینه^۷ که بقطعات دیگر ساقه پس از بن گرده بینه اطلاق میگردد.

۱- (e) Crown (f) Cime, Houppiet ۲- (e) Butt log

۳- گروه بینه اصطلاح جنگلی نشینان شمالی است و منظور قسمتی است از ساقه بطول ۲/۸ تا ۲/۶ متر و غیره برای تویه انواع چوب آزمائه جدا میشود.

۴- (e) log (f) Grume

و نزدیکترین شکل هندسی شبیه بان پارابلوئید ناقص است (شکل c, d).

ت - بالا گردبینه^۱ که آخرین بینه انتهائش ساقه محسوب میشود و شکل آنرا معمولاً مخروط ناقص در نظر میگیرند (شکل e).

ث - تورک که دارای ابعاد ناچیز میباشد و شکل آنرا پارابلوئید فرض میکنند (شکل f).

VII - مهمترین خانواده‌های گیاهان چوبی موجود در ایران ۱۹

در کشور ما بطور کلی بالغ بر ۲۴۷ گونه گیاه چوبی وجود دارد (اعم از گیاهان چوبی بومی، اهلی و سازگار) که مربوط به ۵ خانواده میباشد و از بین آنها در حدود ۸۶ گونه از نظر تولید چوب کم و بیش اهمیت دارند ولی خانواده‌هایی که در زیر ذکر میگردد دارای گونه‌هایی هستند که از نظر چوب تجارتمی یا کثرت مصرف محلی حائز اهمیت فراوان میباشد (برای اطلاع بیشتر از صورت اساسی علمی و محلی کلیه گیاهان چوبی ایران بجدول اساسی گیاهان چوبی ایران در فصل آئینده مراجعه شود).

۱) خانواده‌های سوزنی برگان :

- ۱- ABIETACEAE (Pinaceae) + ۲
۲- CUPRESSACEAE ۳- TAXACEAE

۲) خانواده پهن برگان :

- ۱- ACERACEAE ۲- ANACARDIACEAE
۳- BETULACEAE ۴- BUXACEAE
۵- CORNACEAE ۶- EBENACEAE
۷- ELEAGNACEAE ۸- FAGACEAE
۹- HAMAMELIDACEAE ۱۰- JUGLANDACEAE
۱۱- MELIACEAE + ۱۲- MIMOSACEAE

۱- Top-log

۲- گیاهان خانواده‌هایی که با علامت + مشخص شده‌اند بومی ایران نیستند ولی چون کشت آنها توسعه یافته است و چوب بعضی از گونه‌های آنها بطور نسبتاً قابل توجهی مصرف می‌شود جزو صورت فوق ذکر شدند.

۱۲- MORACEAE	۱۴- OLEACEAE
۱۵- PAPILIONACEAE	۱۶- PLATANACEAE
۱۷- RHAMNACEAE	۱۸- ROSACEAE
۱۹- SALICACEAE	۲۰- SIMARUBACEAE +
۲۱- TAMARICACEAE	۲۲- TILIACEAE
۲۳- ULMACEAE	

روش پیدایش چوب ۲۰

اگر نولک ساقه با در حقیقت جوانه انتهائی یک گیاه چوبی را در جهت طولی برش دهیم و زیر میکروسکپ یا بزرگنمایی بین ۵۰ تا ۱۰۰ برابر مطالعه نمائیم، ملاحظه میشود که در جوانه انتهائی سلولهای جنبی مشابهی بنام سرریستم اولیه^۱ وجود دارد که دارای غشاء نازک و سیستوپلاسم^۲ غلیظ و هسته درشت میباشد و قابلیت تقسیم آنها بسیار زیاد است. بطور کلی در سرریستم انتهائی^۳ نولک ساقه جوان سه گروه سلولهای سرریستمی شرح زیر دیده میشود: (شکل ۳-۳ و ۳-۴).

الف- سلولهای زایای بشره^۴

ب- سلولهای زایای پوست^۵

پ- سلولهای زایای استوانه مرکزی^۶

بتدریج که گیاه رشد طولی میکند سلولهای زایای بشره در جهت عمود بر سطح جوانه تقسیم میشوند و یک طایفه بشره^۴ را بوجود میآورند و در همین هنگام سلولهای زایای پوست نیز در جهت عمود و در جهت موازی با سطح جوانه تقسیم میگردند و یک لایه پوست^۵ را ایجاد میکنند و بالاخره سلولهای زایای استوانه مرکزی^۶ استوانه

۱- Promeristem

۲- Cytoplasm

۳- Apical Meristem

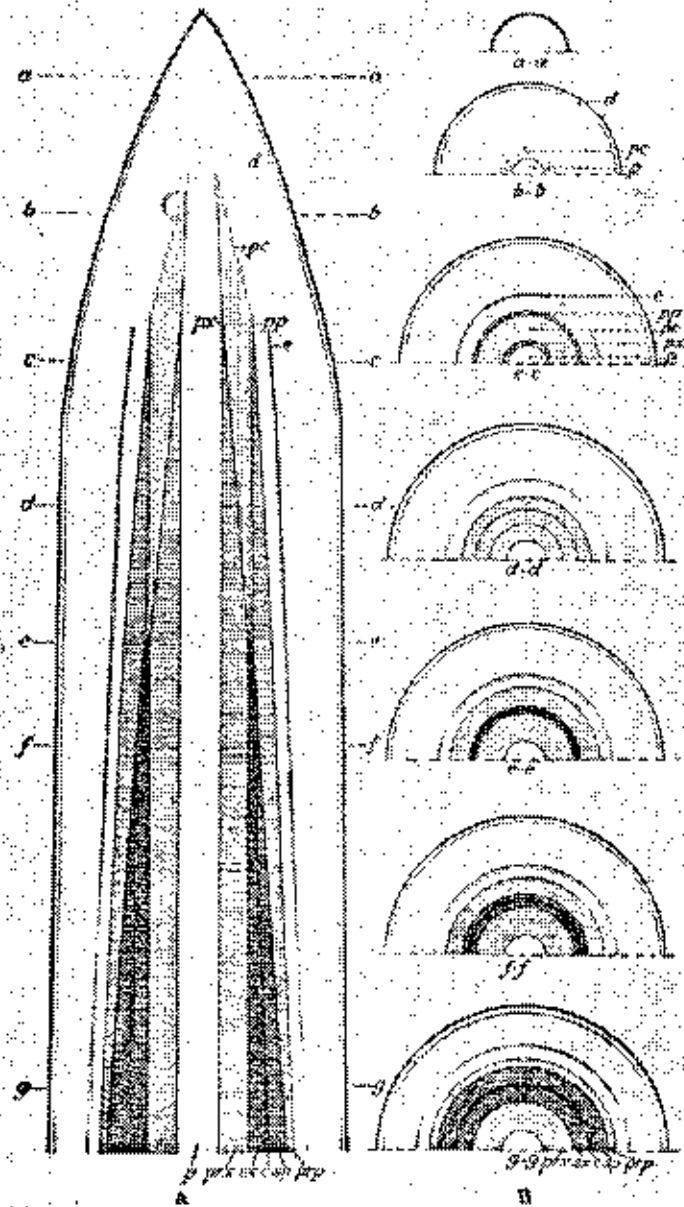
۴- (e) Dermatogen

۵- (e) Periblem

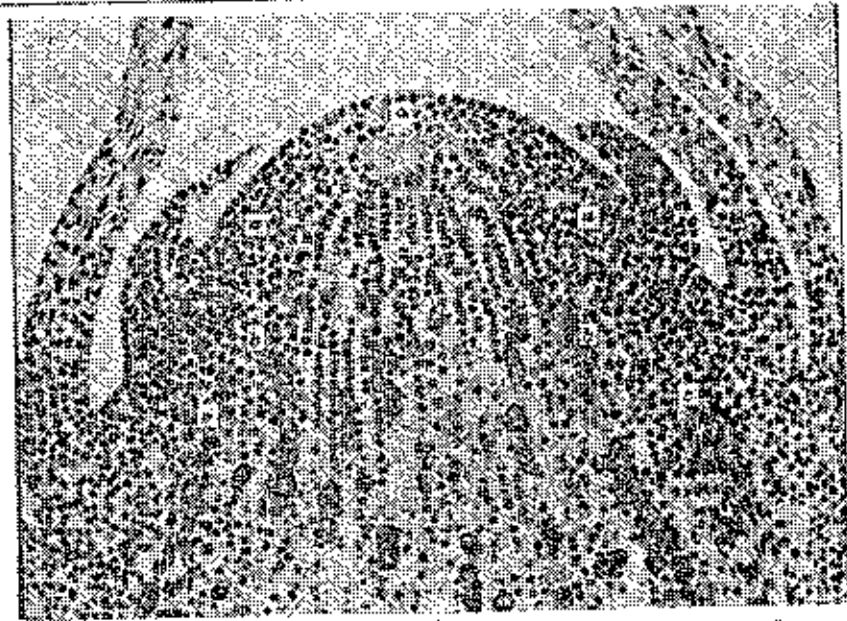
۶- (e) Plerome

۷- (e) Epidermis

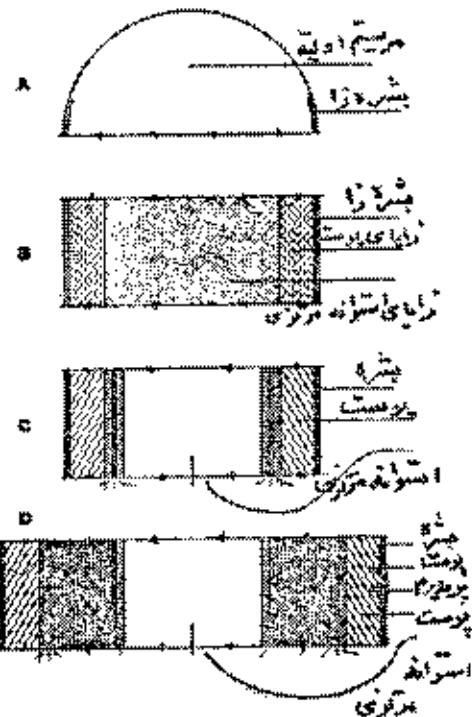
۸- (e) Cortex



(شکل ۳-۵) نمای طولی انتهای یک ساقه جوان
(شکل از Earnes and Mac Daniels 1949)



(شکل ۳-۳) بخش طولی جوانه کاج سفید × ۵۰ (عکس از Harlow 1949)
مریستم اولیه = a-a-a استوانه مرکزی = b-b کامبیوم اولیه = c-c



(شکل ۳-۴)
نمای طولی بافتهای مختلف نوب ساقه
یکساله در چهار مقطع مختلف از بالا
پائین (شکل از Panstlin 1949)

مرکزی^۱ را پدیدار می سازند.

اکتئون اکثر (بشکل e-۳) که نمای برش طولی قسمتی از انتهای ساقه است توجه کنیم ملاحظه میشود که :

در مقطع (e-۳) یعنی در نوك ساقه فقط سرپستم انتهائی بنظر میآید، ولی قدری پائین تر قشر سلولهای بشره^۲ وجود دارد که این قشر بتدریج اپیدرم ساقه جوان را بوجود میآورد. در مقطع (b-۱) از خارج به داخل بشره^۲ از کامبیوم اولیه^۳ و مغز^۴ ملاحظه میگردد. در ضمن باید بخاطر داشت که سلولهای سرپستمی قسمت وسطای نوك ساقه یعنی سلولهای زایای استوانه مرکزی^۵ به نسبتی که از انتهای ساقه دور میشوند تغییر شکل میدهند و بتدریج عدای از آنها با اصطلاح گیاهشناسان دیفرانسیه میشوند و طول آنها زیاد میگردد و کامبیوم اولیه^۳ را در حد فاصله استوانه مرکزی و پوست بوجود میآورند. سلولهای کامبیوم اولیه ابتداء در حوال یک دایره ولی بشکل دسته های گسیخته دیده میشوند و بتدریج سلول هائی از آن، که در قسمت خارج قرار دارند، دیفرانسیه میشوند و اولین قسمتهای بافت آبکش ابتدائی^۶ را ایجاد میکنند و همین ترتیب سلولهای^۷ که در قسمت داخلی وجود دارند تغییر شکل میدهند و اولین قسمتهای بافت چوبی ابتدائی^۸ را بوجود میآورند تا اینکه در قسمتهای پائین تر ساقه در اثر فعالیت کامبیوم اولیه^۳ که دسته های آن در طرفین وصل شده و بشکل یک دایره کامل درآمده اند، بافتهای چوبی و آبکش ابتدائی بیکدیگر نزدیک میشوند و در این هنگام دسته های چوبی اولیه^۹ بشکل مثلثائی، که قاعده آنها بطرف خارج و راس آنها بطرف مغز قرار دارد، بوجود میآیند و در مقابل هر دسته چوبی دسته های آبکش اولیه^{۱۰} بشکل نیم دایره هائی ظاهر

- ۱- (e) Stele (l) Cylindre central
- ۲- Dermatogen
- ۳- (pe) Procambium
- ۴- (p) Pith
- ۵- Plerome
- ۶- Procambium
- ۷- Protophloem
- ۸- Protoxylem
- ۹- Metaxylem, Primary xylem, Xylem
- ۱۰- Phloem, Metaphloem, Primary phloem

میگردند و در بین دسته های چوبی و آبکش اولیه یک قشر از سلولهای زایا بشکل یک حلقه بوجود میآید که آنرا طبقه مولده داخلی^{۱۱} و^{۱۲} میگویند. در ضمن باید دانست که بقیه فضای داخل استوانه مرکزی را سلولهای پارانشیمی پر نموده اند که بسته دسته تقسیم میشوند :

۱- مغز^۴ که در مرکز ساقه قرار دارد و از سلولهای چند وجهی بیرنگ تشکیل میگردد که محل ذخیره مواد غذائی یا دفع مواد شیره روری میباشد و در بین سلول های آن فضای خالی^{۱۳} دیده میشود.

۲- اشعه وسطی^{۱۴} که در فواصل دسته های چوبی و آبکش قرار دارد.

۳- پریمیگل^{۱۵} که در مجاور محیط استوانه مرکزی و در زیر آندودرم^{۱۶} دیده میشود و از یک طبقه سلولهای منظم تشکیل میگردد^{۱۷} که استوانه مرکزی را دور میگیرد.

پریمیگل در ساقه هم مانند ریشه باعث تولید ریشه های نایب^{۱۸} میگردد و ریشه های نایب^{۱۹} درختانی از قبیل لور یا دار دوست از همین ناحیه بوجود میآید. حال اگر مجدداً (بشکل e-۳) مراجعه نمائیم :

در مقطع (e-۳) از خارج بداخل آندودرم^{۱۶} بافت آبکش ابتدائی^۸ کامبیوم اولیه^۳ بافت چوبی ابتدائی^۹ و بالاخره مغز دیده میشود.

- ۱- Cambium
- ۲- Assise génératrice interne
- ۳- (e) Pith (f) Moelle
- ۴- Méat
- ۵- (f) Rayons médullaires
- ۶- Pericycle
- ۷- Endoderme

۱۸- بطور استثنای در بعضی از گیاهان مانند چنس کاج (Pinus L.) پریمیگل از چند طبقه تشکیل میگردد.

- ۹- Protophloem (pp)
- ۱۰- Procambium (pc)
- ۱۱- Protoxylem (px)

در مقطع (d-d) ملاحظه میشود، که قسمت اعظم کامبیوم اولیه تغییر شکل داده و دو قسمت داخل تبدیل بنسجه های چوبی اولیه^۱ و در قسمت خارج تبدیل بنسجه های آبکش اولیه^۲ شده و فقط قسمت کمی از آن باقی مانده است. (قسمتی که دارای ماشور عمودی است).

در مقطع (e-e) مشاهده میگردد که اولاً در حدفاصل مقطع (d-d و e-e) تقریباً کلیه سلولهای کامبیوم اولیه تبدیل بنسجه های چوبی اولیه و بنسجه های آبکش اولیه شده اند بگر یک طبقه بسیار نازک آن که در این هنگام (شروع مقطع e-e) تبدیل بکامبیوم گردیده است (دایره سیاه). تا این مرحله رویش طولی ساقه انجام گرفته است، ولی در قسمت های پائین مقطع (e-e) رویش قطری ساقه آغاز میگردد. بدین ترتیب که کامبیوم شروع به فعالیت مینماید و بطرف داخل یک طبقه چوب^۳ و بطرف خارج یک طبقه آبکش^۴ تولید میکند و در نتیجه بتدریج بر محیط دایره کامبیوم و قطر ساقه افزوده میگردد.

در مقطع (f-f) ملاحظه میشود، که ضخامت حلقه طبقه چوب و طبقه آبکش افزایش یافته و بر قطر دایره کامبیوم نیز افزوده گردیده ولی در اثر فشار از ضخامت بنسجه های آبکش اولیه کاسته شده است.

در مقطع (g-g) ملاحظه میگردد که طبقه چوبی و طبقه آبکش سال اول کاملاً ضخیم گردیده است ضمناً بنسجه های چوبی اولیه فضای اولیه خود را اشغال نموده اند در حالیکه از ضخامت بنسجه های آبکش اولیه باز هم کاسته شده است.

در اینجا نکات زیر را باید در نظر داشت :

الف - بنسجه های آبکش اولیه و بنسجه های چوبی اولیه در اثر فعالیت کامبیوم اولیه بوجود میآید.

ب - ایجاد بنسجه های آبکش اولیه بطور مغزگرا^۱ صورت میگیرد ؛ یعنی اولین سلولهای این بافت از نزدیکی پریسیکل ظاهر میشود و بتدریج بطرف مغز انتشار مینماید ولی تولید بنسجه های چوبی اولیه مغزگریز^۲ میباشد، یعنی اولین سلولهای این بافت در مجاور مغز ظاهر میگردد و بتدریج بطرف خارج منتشر میشود.

پ - بافتی که در اثر فعالیت کامبیوم ابتدائی پدید آید و بوجود میآید و باعث رویش طولی گیاه میشود بنام بافت های اولیه^۳ خوانده میشوند و این مرحله رویش را رویش اولیه^۴ میگویند.

ت - رویش اولیه در یک ساقه تا عمر درخت ادامه دارد ؛ منتهی پس از اینکه درخت بعداً کثر بلندی طبیعی خود رسیده بجای جوانه انتهایی تولک ساقه ، جوانه های انتهایی ساقه های فرعی برشد خود ادامه میدهند.

پس از این مرحله بطوریکه گفته شد کامبیوم شروع به فعالیت میکند یعنی سلولهای آن در جهت موازی با محور ساقه و عمود بر آنسعه وسطی تقسیم میشوند و در هر دوره رویش گیاهی یک طبقه چوب^۳ بطرف داخل و یک طبقه آبکش^۴ بطرف خارج تولید مینماید و بهمین روش در دوره رویش گیاهی سالهای بعد طبقات جدید چوب و آبکش تشکیل میشود و بر قطر ساقه افزوده میگردد. (رجوع شود بشکلهای ۳-۷ و ۳-۸).

در این مورد نیز نکات زیر را باید در نظر داشت :

الف - طبقات چوبی و آبکش در هر دوره رویش گیاهی از فعالیت کامبیوم بوجود میآیند.

ب - ایجاد طبقات چوبی بطور مغزگریز و تشکیل طبقات آبکش شکل مغزگرا

۱ - (e) Centripetal (f) Centripete ۲ - (e) Centrifugal (f) Centrifuge

۳ - Primary tissues

۴ - Primary growth

۵ - (e) Wood, Secondary Xylem (f) Xylème secondaire, Bois

۶ - (e) Secondary phloem, Phloem (f) Phloème Secondaire, Liber

۱ - Metaxylem (px) Primary xylem

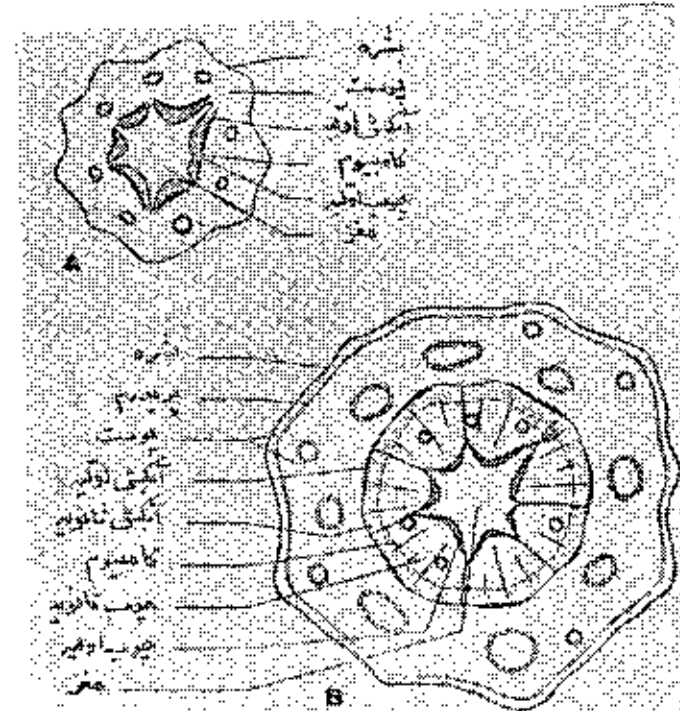
۲ - Metaphloem (prp) Primary Phloem

۳ - (sx) Secondary xylem

۴ - (sp) Secondary Phloem

صورت می پذیرد .

بید طبقات چوبی و آبکشی را که در اثر فعالیت کامبیوم ایجاد میشوند، بافت های



(شکل ۶-۳) نمای برش نولک ساقه جوان کاج متفید (*Pinus strobus* L.)

A- مقطع نولک ساقه تا هنگام رویش قطری. B- مقطع نولک ساقه پس از آغاز رویش قطری.

(شکل از Panstun ۱۹۴۹)

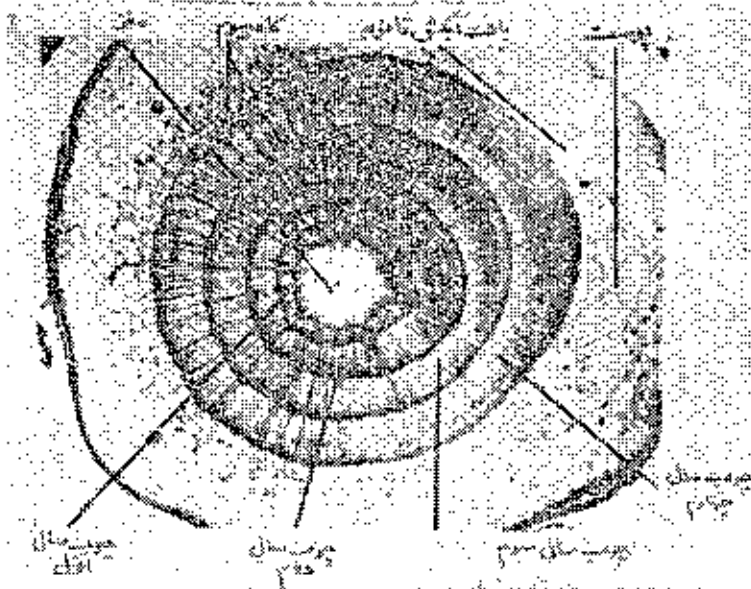
تانویه می‌نماید و این دوره رویش را رویش ثانویه می‌گویند .

ت - رویش ثانویه درخت تا پایان عمر آن ادامه دارد .

IX- روش کار کامبیوم ۲۱

در بند ۲ ملاحظه شد که پس از تشکیل دسته های چوبی و آبکشی اولیه ،

بین این دو دسته یک حلقه از سلولهای زا یا بنام کامبیوم بوجود میآید. این سلولها قابلیت تقسیم دارند و در اثر تقسیم آنها بطرف داخل یک طبقه چوب و بطرف خارج



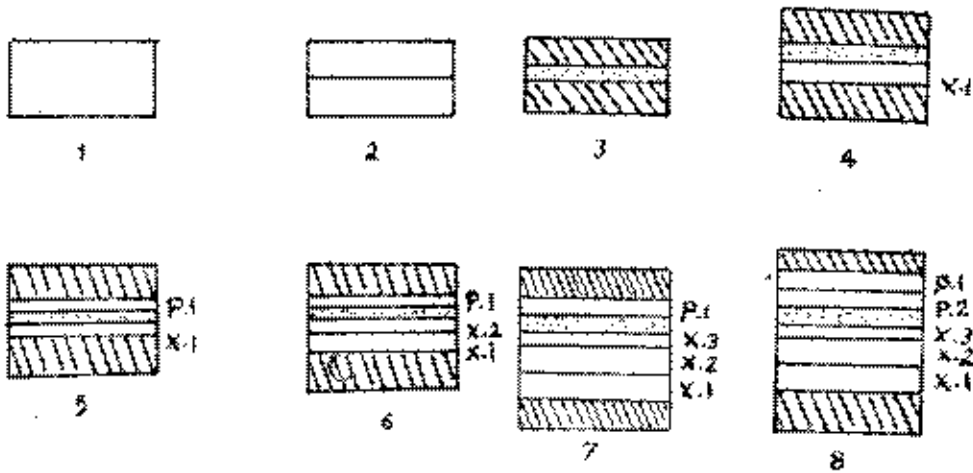
(شکل ۳-۷) برش ساقه چهارساله درخت نول (Picea sp. X ۲۷)

(عکس از Poulain ۱۹۵۸)

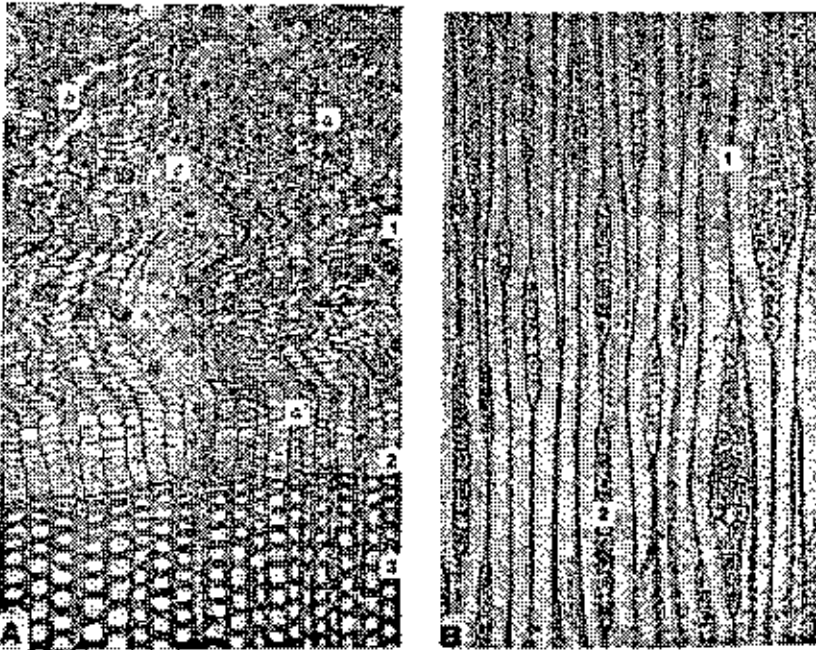
یک طبقه آبکشی بوجود میآید . هر یک از سلولهای کامبیوم بطوریکه گفته شد، در جهت موازی با محور درخت وعمود بر آنچه تقسیم میشوند و طبق (شکل ۳-۵) طبقات چوبی و آبکشی را بوجود میآورند .

در ضمن باید دانست سلولهایی که توسط کامبیوم بطرف داخل یا خارج پوسیده تقسیم بوجود میآیند و بترتیب سلولهای چوبی و آبکشی را بوجود میآورند فوراً تغییر شکل نمیدهند و در اینصورت سلولهایی که تازه از تقسیم کامبیوم بوجود آمده اند کاملاً شبیه سلولهای مادری هستند و مجموع آنها یک ناحیه چند ردیفی از سلولهای مشابه را بوجود میآورند که این ناحیه را ناحیه کامبیومی می‌نامند و در اینصورت یک ردیف

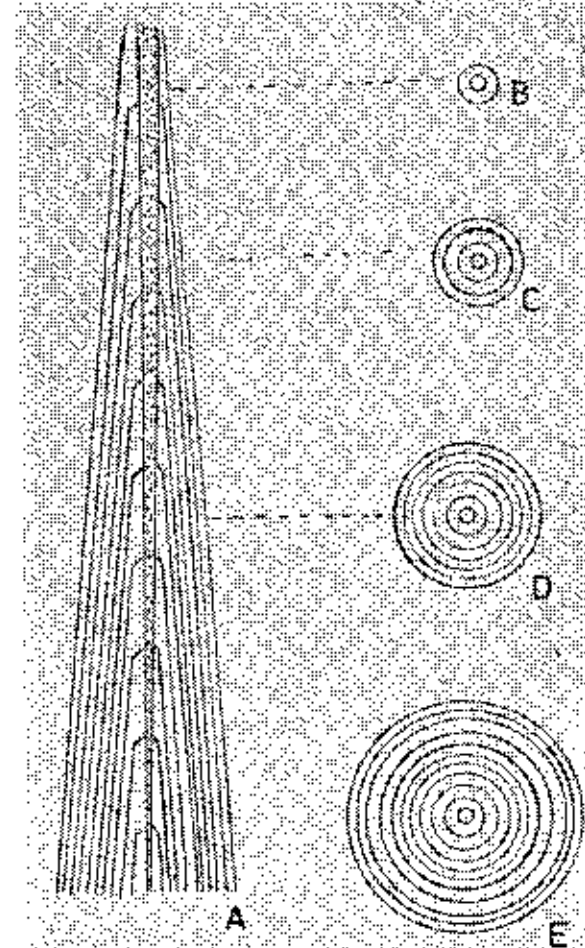
از سلولهای این ناحیه، که تشخیص آن مشکل است، عبارت از کامبیوم خواهد بود رجوع شود (به شکل ۵، ۱۰-۳).



(شکل ۴-۳) نمای تقسیم سلولهای کامبیوم و ایجاد سلولهای چوبی و آبکشی
 سلول چوبی = x سلول آبکشی (عکس از Jane)



(شکل ۱۰-۳) (عکس از Paashin 1949) A- مقطع عرضی چوب کاج سفید
 (Picea strobus L.) $\times 100$ ۱ = پوست ۲ = ناحیه کامبیومی ۳ = قسمتی از چوب
 تاستاند ۴ = سلولهای آبکشی که درجا اور تاخیر کامبیوم قرار دارند و فعالیت میکنند .
 ۵ = سلولهای آبکشی قدیمی که بهم فشرده شده و از فعالیت باز مانده اند . ۶ = سلولهای
 پارانشیمی یافت آبکشی که دارای محتویات سیاه رنگ هستند . ۷ = قسمتی از زرده های آبکشی
 B- مقطع مماسی چوب کاج سفید $\times 100$ ۱ = سلولهای دوکی شکل ۲ = سلولهای
 مادری پوره ها .



(شکل ۸-۲) نمای طبقات چوب در مقاطع مختلف یک ساقه
 (شکل از Bourreau 1958)

همچنین باید دانست که کامبیوم از دو نوع سلول تشکیل مییابد :
 الف) سلولهای دوکی شکل که در جهت طول دوخت کشیده میباشند و عناصر

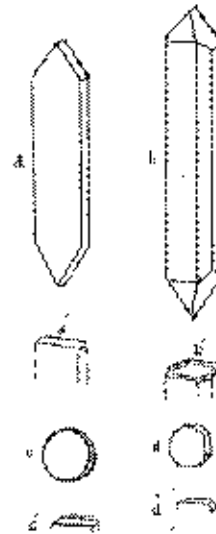
۱- (e) Fusiform initial, Fusiform cambial cells (f) Initial fusiforme

طولی یافت چوبی را بوجود می آورند (مانند آوندها، فیبرها و غیره).

بد سلول مادری پره‌ها^۱ که براتب از سلولهای دوکی شکل کوچکتر هستند و از طرف خارج پره‌های یافت آبکشی^۲ و از طرف داخل پره‌های یافت چوبی^۳ را بوجود می‌آورند (رجوع شود بشکل ۳-۱، ۳-۱ و ۳-۱).

اینک اگر در (شکل ۳-۱) نمای یک سلول دوکی شکل و یک سلول مادری

چوب پهن برگان را مورد مطالعه قرار دهیم ملاحظه میشود که :



(شکل ۳-۱)
نمای سلولهای دوکی شکل و سلولهای
مادری پره‌های چوبی در چوب پهن برگان
(1949 Brawn)

۱- سلول دوکی شکل در مقطع مماسی (مقطعی موازی با محور درخت که در ضمن عمود بر جهت پره‌های چوبی باشد) بشکل یکک شش ضلعی کشیده می‌آید که دو گوشه بالا و پایین آن تیز است (ba) این سلول در مقطع عرضی (مقطع عمود بر محور درخت) بشکل مربع مستطیل ملاحظه میشود (a') و در مقطع شعاعی (مقطع طولی که در ضمن موازی با جهت پره‌ها است) نیز بشکل یکک مربع مستطیل کشیده بنظر می‌آید

۱- (e) Ray initials, Ray, mother cells (f) Initial de rayon,

۲- (e) Phloem rays (f) Rayons liberique

۳- (e) Xylary-rays (f) Rayons ligneux

در هنگام مطالعه میکروسکوپی مقطع شعاعی، دو شکستگی بالابوایی سلول قابل تشخیص نیست) بطوریکه گفته شد سلول دوکی شکل در جهت طولی و مماسی تقسیم میشود و سلولهایی که از این تقسیمات بدست می‌آید تغییر شکل میدهند و تبدیل به عناصر یافت چوبی میشوند (آوندها، فیبرها و غیره در پهن برگان و تراکشیدها در سوزنی برگان).

ابعاد سلولهای دوکی شکل در پهن برگان و سوزنی برگان متفاوت است و در گونه‌های دو گروه فوق نیز تغییر مینماید؛ حتی در یک گونه هم تا حدودی با سن گونه و شرایط محیط بستگی دارد. بطور مثال میتوان گفت که قطر مماسی سلولهای دوکی- شکل در پهن برگان در حدود ۱۰-۱۵ میکرون است در حالیکه طول آنها در حدود ۱ تا ۶ برابر قطر مماسی میباشد. طبق آزمایش بیلی^۱ بلندترین سلولهای دوکی شکل در چوب سی‌ریسینیکا^۲ بلندتی متوسط ۳/۱ میلیتر دیده میشود و کوتاه‌ترین آنها در چوب اتفاقاً^۳ بلندتی ۱/۶ میلیتر وجود دارد. قطر و طول سلولهای دوکی شکل سوزنی برگان بیش از پهن برگان است چنانکه قطر مماسی این سلولها بیش از ۳ میکرون است و طول آنها حتی به ۲ میلیتر میرسد.

۲- سلولهای مادری پره‌ها براتب کوچکتر از سلولهای دوکی شکل هستند و در مقطع مماسی بشکل یکک سکه (c) یا بصورت یکک کثیر الاضلاع بنظر می‌آیند (d). این سلولها، بطوریکه گفته شد، در جهت مماسی تقسیم میشوند و پره‌های یافت چوبی و پره‌های یافت آبکشی را ایجاد مینمایند.

در مورد کامبیوم نکات زیر را باید به خاطر سپرد :

الف- هنگامیکه شرایط محیط از نظر درجه حرارت و رطوبت مساعد باشد کامبیوم شروع به فعالیت مینماید. در این صورت در جنگلهای مناطق استوایی که حرارت مساعد در تمام دو سه سال وجود دارد شدت فعالیت کامبیوم با دوره‌های باران این مناطق، که بشکل رگبارهای شده پداسه^۱ بستگی دارد. در صورتیکه در مناطق معتدله فعالیت

۱- Bailey

۲- Myristica philippensis Lam.

۳- Robinia pseudoacacia L.

کامبیوم اغلب در اول بهار آغاز و در اواخر تابستان قطع میشود.

ب - فعالیت کامبیوم در تمام طول ساقه در یک زمان آغاز نمیگردد؛ بلکه بر طبق نظریه‌ریستی^۱ از قسمتهای نوب ساقه شروع میشود و بتدریج بیابان ادامه مییابد. مت - بطوریکه اشاره شد، در هر دوره رویش گیاهی کامبیوم بطرف داخل یک طبقه چوب ایجاد مینماید. در اینصورت سلاخه میشود که چوب در ساقه یکدرخت عبارت است از قسمتی از ساقه که بین کامبیوم و مغز قرار دارد. ولی تقسیم سلولهای کامبیوم بطرف خارج تولید طبقات آبکش را مینماید و در اصطلاح عادی بین جنگلبانان و باغبانان مجموع قسمتی از ساقه را، که از محل کامبیوم بطرف خارج قرار دارد و شامل طبقات آبکش، آبکش اولیه پرسیکل، آندودرم، پوست و پریدرم میباشد، بنام پوست می‌خوانند (مجموع قسمتی که در هنگام پیوند لوله‌ای از ساقه جدا می‌کنند).

ت - تقسیم سلولهای کامبیوم بطریق غیر مستقیم صورت میگیرد و مدت تقسیم تقریباً ۴ ساعت میباشد.

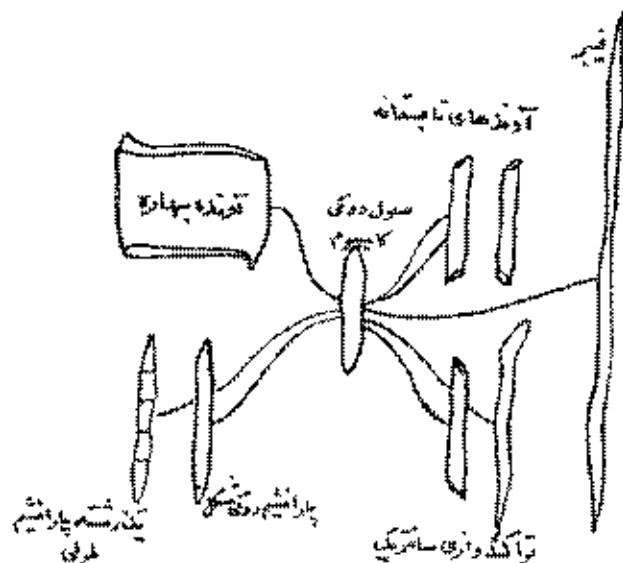
ج - با ادامه رشد درخت و اضافه شدن قطر آن ناگزیر محیط دایره کامبیوم نیز اضافه میشود و این اضافه شدن محیط بوسیله تقسیم طولی و شعاعی سلولهای کامبیوم و همچنین اضافه شدن قطر ساسی آنها و غیره صورت میگیرد که این موضوع مورد هنوز مطالعه دانشمندان قرار دارد (پدرس تشریح چوب مراجعه شود).

X - ساختمان بافت چوبی ۲۲

در بند ۲۱ یادآوری شد، که طبقات بافت چوبی از فعالیت سلولهای کامبیوم بوجود میآید ولی باید دانست که ساختمان هر یک از طبقات چوب باینکه دیگر مشابه است. منتهی یک طبقه بافت چوبی از سلولهای کاملاً بکنواخت و مشابه تشکیل نشده

است؛ بلکه از نظر و تفاوت‌های اعضاء از عناصر مختلفی تشکیل میگردد که این عناصر در چوب پهن برگان و سوزنی برگان تا اندازه‌ای متفاوت است.

اینکه برای مثال یک چوب پهن برگ را در نظر میگیریم. در این گونه چوب سلولهایی که در اثر تقسیم کامبیوم بوجود میآیند، بتدریج بطرف داخل دیفرانسیه میشوند و عناصر اصلی زیر را بوجود میآورند (شکل ۱۲-۳).



(شکل ۱۲-۳) نمای عناصر مختلف یک چوب پهن برگ که از سلول دوکی شکل کامبیوم بوجود میآیند (عکس از Brown).

الف - آوندها^۱ که از سلولهای دوکی شکل کامبیوم بوجود میآیند و بشکل تنبوسه‌هایی بنظر میرسند که قطر آنها بر مراتب از طول آنها کمتر است. ضمناً شکل آوندها بسته بگونه‌های مختلف فرق میکند ولی اغلب یک یا دو انتهای آنها بشکل قلم تراشیده بنظر میآید.

بطور کلی آوندها سلولهای برده هستند که دارای حفره سلولی بزرگی میباشند

۱- Priestley.

۲- Mitotic, Indirect

۳- (1949) Wardrop, Preston

۴- Bailey.

و تعداد زیادی از آنها، که بشکل تنبوشه در امتداد طول ساقه قرار دارند، تشکیل لوله‌هایی را میدهند که برای بالا بردن آب بکار می‌رود^۱.

بلندی آوندها تقریباً برابر بلندی سلولهای دوکی شکل کاسیوم است و درین چوبهای ایران که تاکنون مورد آزمایش قرار گرفته است، کوتاه‌ترین آوندها مربوط به لیلکی^۲ (بطور متوسط ۲۱۰ میکرون) میباشد (حجازی و طباطبائی) (۱۳۳۸) و بلندترین آنها در چوب توسکا ییلاقی^۳ (بطور متوسط ۸۲ میکرون) دیده می‌شود (حجازی) (۱۳۳۳).

قطر آوندها نیز در گونه‌های مختلف فرق میکند، چنانکه متوسط قطر آوندهای انجیلی ۳۰ میکرون و متوسط قطر آوندهای بهاره بلند سازو^۴ به ۳۰ میکرون میرسد. (حجازی) (۱۳۳۳).

ب- فیبرها^۵.

فیبرها، که قسمت اعظم بافت چوبی را تشکیل میدهند و بطور تقریباً زبینه این بافت را بوجود می‌آورند، مانند آوندها، از سلولهای دوکی شکل کاسیوم بوجود می‌آیند ولی دارای قطر کم و بلندی زیاد هستند. شکل الیاف یا فیبرها مانند دوکهای بسیار کشیده است که دو انتهای آن نیز میباشد و در مقطع عرضی بشکل کثیرالاضلاع یا جدار سلولی ضخیم دیده میشوند و نقش مهم آنها تأمین مقاومت مکانیکی ساقه می‌باشد.

بطوریکه گفته شد، طول فیبرها بر خلاف آوندها بر مراتب از سلولهای دوکی-شکل کاسیوم زیادتر است و در بین چوبهای ایران بلندی بعضی الیاف مانند الیاف

۱- چون ساقه‌ای که آوندهای چوبی طرف برگ گیاهان هدایت میکنند عبارت است از آبی که در آن مواد معدنی و غذائی وجود دارد، امروزه بجای اصطلاح شیرخام اصطلاح آب بکار برده میشود.

۲- *Gleditsia caspica* Desf. ۳- *Alnus subcordata* C.A.M.

۴- *Quercus castaneaeifolia* C.A.M ۵- (e) Fibers (f) Fibres

گردو^۱ به ۱۰۰ میکرون بالغ میگردد (حجازی و طباطبائی) (۱۳۳۸).

ب- پره‌های چوبی^۲.

بطوریکه در بند ۲۱ گفته شد، پره‌های چوبی از سلولهای مادری پره‌های چوبی بوجود می‌آیند. این سلولها پارانشیمی و چند وجهی هستند و طول آنها در جهت اشعه فرضی دایره مقطع عرضی درخت قرار دارد. ح

سلولهای پره‌های چوبی اغلب دارای جدارنازک هستند و مدتها پس از مرگ آوندها و فیبرها زنده باقی میمانند و وظیفه عمده آنها هدایت شیره پرورده از قسمت آبکش یطرف کاسیوم و ذخیره مواد غذایی میباشد. در ضمن باید دانست بتدریج که بر قطر درخت اضافه میشود پره‌های جدیدی در بین پره‌های قدیمی بوجود می‌آید، بطوریکه تعداد پره‌ها در واحد طول در جهت مماسی یک گونه چوب تقریباً ثابت میمانند.

تعداد ردیف سلولهای پره‌های چوبی که چسبگی یک پره چوبی را بوجود می‌آورند همچنین تعداد پره‌ها در واحد طول در جهت مماسی و بالاخره تعداد سلولهای که در جهت طولی درخت رویهم قرار گرفته‌اند در چوبهای مختلف متفاوت است. بطوریکه عرض پره‌های بزرگ بلند سازو از ۳ ردیف سلول و پره‌های چوب گلابی^۳ از ۱-۲ ردیف تشکیل میشود، یا اینکه تعداد متوسط پره‌ها در هر سلیمتر جهت مماسی در گلابی ۱۷ و در پلته^۴ ۴ است. حجازی (۱۳۳۳) و این اختلافات در تشخیص چوب بسیار مؤثر میباشد (به‌دزیس بیولوژی و تشریح چوب مراجعه شود).

ت- پارانشیم چوبی یا پارانشیم طولی^۵.

پارانشیمهای چوبی^۶ بطوریکه در (شکل ۱-۳) ملاحظه میشود، از تقسیم بعضی از سلولهای دوکی شکل مادری بوجود می‌آیند بدین ترتیب که در این سلولها تقسیماتی عرضی صورت میگیرد و یک سلول دوکی شکل چندین سلول پارانشیمی که طول آنها در جهت طول درخت قرار دارد، بوجود می‌آورند. سلولهای پارانشیم چوبی نیز

۱- *Juglans regia* L. ۲- (e) Xylem rays (f) Rayons ligneux

۳- *Pirus cordata* Desf. ۴- *Acer insigne* Boiss.

۵- (e) Longitudinal parenchyma (f) Parenchyma ligneux

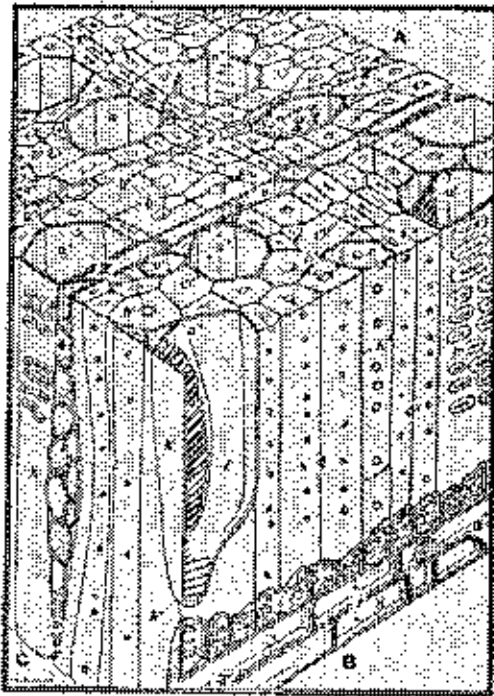
اغلب دارای غشاه نازک هستند و وظیفه اصلی آنها ذخیره مواد غذایی است.

و فوراً کمبایی پارانشیم، طرز قرار گرفتن آنها در بافت چوبی و غیره نیز از عوامل مهم تشخیص چوب پهن برگان بشمار میرود (رجوع شود به درس بیولوژی و تشریح چوب).

در چوب پهن برگان یغیر از عناصر فوق عناصر دیگری کم و بیش یافت میشوند مانند: سلول دوکی شکل پارانشیم^۱، تراکئید آوندی^۲، تراکئید دور آوندی^۳، فیبر تراکئید^۴، و غیره که شناسائی آنها در تشخیص میکروسکوپی چوب اهمیت بسزایی دارد. (به درس بیولوژی و تشریح چوب مراجعه شود).

در مثال فوق، عناصر مختلف چوب پهن برگان بطور اجمال ذکر شد ولی در مورد چوب سوزنی برگان باید دانست که روش فعالیت و تقسیم کامبیوم مانند پهن برگان است منتهی: اولاً طول سلولهای کامبیوم سوزنی برگان بلندتر از سلولهای کامبیوم پهن برگان میباشد و گاهی به سیلیمتر میرسد و ثانیاً در اثر فعالیت کامبیوم بجای ایجاد آوندها و فیبرها عناصری دوکی شکل و بسیار کشیده‌ای، که طول آنها از فیبرهای پهن برگان بسیار زیادتر است، (حد اکثر در *Picea sitchensis* سیلیمتره $5/8 = M$ و $9/98 = \mu$ (Brown) (۱۹۴۹) بوجود میآید که جدار آنها دارای پونکتوآسیون‌های قرصی یا حفره‌ای^۵ میباشد (به درس تشریح چوب مراجعه شود) و از این نظر سهولت از فیبرها باز شناخته میشوند. بطوریکه یادآوری شد، تراکئیدها در سوزنی برگان هم وظیفه نقل آب و هم نقش مقاومت مکانیکی را بعهده دارند.

پره‌های چوبی و روش ایجاد آنها نیز در سوزنی برگان مانند پهن برگان است با این تفاوت که در سوزنی برگان پره‌های چوبی اغلب باریک و از تعداد کمی ردیفهای سلولی تشکیل میگردد و با چشم غیر مسلح در مقطع عرضی دیده نمیشود. پارانشیم چوبی نیز در سوزنی برگان مانند پهن برگان است با این اختلاف که مقدار آن نسبت به پهن برگان بسیار ناچیز است و در برخی از سوزنی برگان مانند سرخدار اصولاً پارانشیم چوبی وجود ندارد.

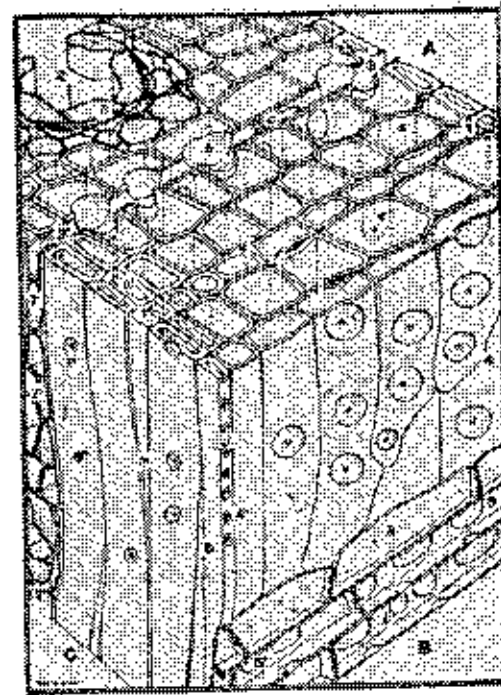


(شکل ۳۱۳) نمای مقطع عرضی (A)، شعاعی (B) و مماسی (C) چوب یک پهن برگ (عتبر سائلی *Liquidambar styraciflua* L. (شکل از Brown 1949))
 ۱- 1^a - حد دودایره رویش $2^a - 2^b - 3^a - 3^b$ سلولهای پره چوبی
 ۲- $4^a, 4^b$ - آوندها $5^a, 5^b$ - فیبرها $6^a - 6^b$ - سلولهای اقی پره m - سلولهای ایستاده پره c - سلول پارانشیم چوبی h - رشته سلولهای پارانشیمی.

علاوه بر عناصر فوق، در چوب سوزنی برگان و در گونه‌های مختلف عناصر فرعی

- ۱- (e) Funiform parenchyma (f) Parenchyme fusiforme
- ۲- (e) Vascular tracheid (f) Trachéide vasculaire
- ۳- (e) Vasicentric Tracheid (f) Trachéide vasicentrique
- ۴- (e) Fiber tracheid (f) Fibre tracheide
- ۵- (e) Bordered pit (f) Ponctuation aréolée

دیگری مانند مجاری رزین^۱ و تراکئیدهای پره چوبی^۲ و غیره وجود دارد. (برای اطلاع بیشتر به (Brown) (۱۹۴۹) و درس تشریح چوب مراجعه شود) (شکل ۱-۳-۴ و ۳-۱-۳).



(شکل ۳-۱-۴) نمای منقطع عرضی (A) منقطع شعاعی (B) و منقطع مماسی (C) چوب یک سوزنی برگ (Pinus strobus L.) (۴۰۰×) (شکل از Brown ۱۹۴۹)
 ۱-۲ = قسمتی از یک دایره سالیانه = ۲، ۱ = کاتال عمودی رزین
 ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ = تراکئیدهای پره چوبی
 ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ = سلولهای مترشحه = ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ = یونکتولوسوم

XI = درش چوبی شدن سلولهای بافت چوبی^۳

الف - تشکیل غشاء سلول چوبی

- ۱- (e) Resin canals (f) Canals Résinifères
- ۲- (e) Ray tracheids (f) Tracheides de rayon
- ۳- (f, e) Lignification

در بند ۳، ۱ و ۲ بارها از این مسئله سخن به میان آمد که سلولهای کاسیوم در موقع ایجاد بافت چوبی عناصری ایجاد میکنند که در برخی از آنها غشاء چوبی می شود.

اینکه این مسئله پیش می آید که اصولاً چوبی شدن یعنی چه و این عمل به چه طریق صورت میگیرد ؟

برای جواب باین سؤال ، یک سلول کاسیوم را زیر میکروسکوپ مطالعه و قسمتهای زیر را در آن مشاهده می نمائیم (بدرس گیاهشناسی مراجعه شود) .

۱- ماده بین سلولی^۱ که دو سلول مجاور را بهم متصل مینماید و میتوان آنرا بیک قشر ملات تشبیه نمود که آجرها را بهم میبندد .

۲- غشاء سلول^۲ که پوسته نازک و شفافی است که محتویات سلول را در بر میگیرد .

۳- پرتوپلاسم^۳ که حاوی هسته^۴ پلاستیدها^۵ و غیره میباشد .

پرتوپلاسم بطرف خارج و جدار غشاء سلولی پرده نازکی بنام (Ectoplasm) بوجود می آورد که این پرده خاصیت اسفنجی دارد . سلول کاسیومی که در مثال فوق شرح داده شد، در جهت طولی و عمود بر جهت پره های چوبی تقسیم میشود و سلول هائی که بطرف داخل ساقه تقسیم میشوند پس از طی یک رشته تغییرات^۶ انژوژنی تبدیل به عناصر چوبی میشوند .

- ۱- (e) Intercellular substance (f) Substance intercellulaire
- ۲- (e) Cell wall (f) Membrane
- ۳- Protoplasm (Proto = اولیه ، Plasm = تشکیل)
- ۴- (e) Nucleus (f) Noyau
- ۵- Plastids (Plaste = سازنده)

۶- برخی از دانشمندان مجموع پرتوپلاسم و هسته را که از لحاظ حیاتی دارای ارزش فوق العاده هستند پرتوپلاسم می نامند و در اینصورت بغیر از هسته بقیه ماده پرتوپلاسمی را سیتوپلاسم Cyttoplasm میگویند (Cyte = حفره) .

- ۷- (e) Ontogeny (f) Ontogénèse (نسل = Genesis = وجود)

باین طریق که ابتدا در داخل سیتوپلاسم حفره‌های خالی بنام واکوئل^۱ پدید می‌شود که در داخل آن شیره یاخته‌ای^۲ وجود دارد و این شیره بوسیله فشار پدیدار واکوئل باعث تورژسانس^۳ سلول می‌شود. ولی پس از مدتی تعداد واکوئل‌ها زیاد می‌گردد و سیتوپلاسم هسته بطرف غشاء سلولی رانده می‌شود و در نتیجه غشاء سلولی فشار وارد می‌آید و بدین جهت ساده بین سلولی و غشاء اولیه نازک‌تر و بر سطح آنها افزوده می‌شود، بدین ترتیب سلول رویش حجمی می‌نماید. طبیعی است که چنین سلولی اگر از اطراف سلولهای دیگر بستگی نداشته رویش حجمی آن از اطراف یکسان بود ولی چون سلولهای بافت چوبی هر یک در میان سلولهای همجوار محاصره شده‌اند در اثر فشار سلولهای مجاور هر کدام شکل بخصوصی می‌گیرند و اغلب حداکثر رویش در بافتهای چوبی در جهت ثقل آب و شیره می‌باشد؛ چنانکه آوندها و تراکئیدها در جهت طولی ساقه طول می‌کشند (ثقل آب بالا) و سلولهای پره‌های چوبی بعکس در جهت عمود بر محور ساقه رشد میکنند (ثقل شیره پرورده از قسمت آپیکس بطرف کامبیوم). امروزه روش رویش سطحی غشاء اولیه را بوسیله تئوری اینتوسوسپسیون^۴ بیان میکنند. بدین ترتیب که غشیه دارند غشاء سلولی از ذرات بسیار کوچکک فوق ذره-بینی^۵ تشکیل می‌شود که یکدیگر چسبیده هستند ولی در بین این ذرات یکگ فشار بسیار

۱- (f, e) Vacuoles

۲- (e) Cell sap (f) Soc cellulaire

۳- Turgescence

۴- در داخل واکوئل و در شیره یاخته‌ای مواد مختلف شیمیایی بصورت جامد یا محلول وجود دارند. بعضی از این مواد جزو مواد ذخیره‌ای هستند مانند مواد هیدرات‌شکرین (مواد قندی، نشاسته، الیولین Inulin و غیره) پروتئین، چربیها و برخی دیگر جزو مواد زائد هستند مانند تانن، اسیدهای آلی، کریستالهای مختلف و غیره که در نتیجه عمل متابولیسم (Metabolism) بوجود می‌آیند.

۵- دریافت = Susceptum (داخل = Intus) Intussusception theory (۵) -

۶- Ultramicroscopic

نازک آب قرار دارد. هنگام تورژسانس سلولی در اثر فشار غشاء سلولی این ذرات از یکدیگر دور و پراکنده می‌گردند و بر ضخامت قشر آب بین ذرات افزوده می‌شوند و در همین موقع ذرات جدید دیگری توسط پرتوپلاسم بوجود می‌آیند که در بین ذرات قدیمی قرار می‌گیرند و بدین ترتیب سطح غشاء سلولی افزوده می‌گردد. پس از آنکه در اثر رویش سطحی غشاء اولیه سلول شکل نهائی را بخود گرفت مرحله رویش قطری غشاء سلولی پدیدار می‌شود و در این مرحله غشاء دیگری بنام غشاء ثانویه بوجود می‌آید.

در مورد رویش قطری غشاء دو تئوری وجود دارد:

۱- تئوری آپوزیسیون^۱.

طبق این نظریه ذرات بسیار کوچکی که قبلاً از آنها یاد شده هر کدام جداگانه بر روی غشاء قبلی قرار می‌گیرند و در نتیجه بر قطر غشاء افزوده می‌شود.

۲- تئوری سوپراپوزیسیون^۲.

طبق این نظریه هر بلاریک ورقه‌ای شامل ذرات جدید بر روی ورقه قبلی ذرات غشاء سلول افزوده می‌شود. این تئوری بیشتر بحقیقت نزدیک است؛ زیرا در مواقع رنگ کردن غشاء ثانویه سلول، اغلب لایه‌های سختانی در آن دیده می‌شود. بهر حال قطعیت هیچ یک از این دو تئوری هنوز ثابت نشده است و شاید ضخامت غشاء سلولی بسته بدسترسى مواد غذائی که به پرتوپلاسم می‌رسند یا نوع سلولها بهر دو طریق صورت می‌گیرد^۳.

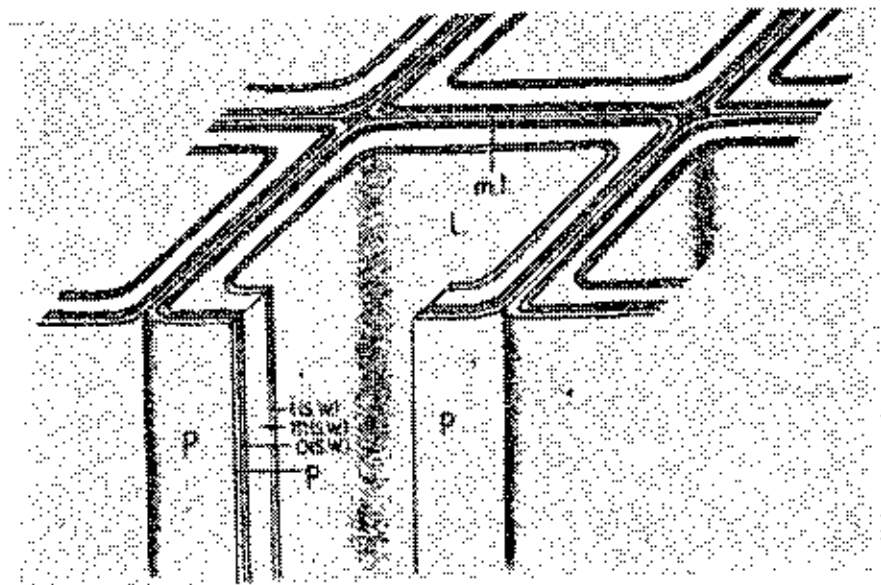
باید دانست که درجه ضخیم شدن غشاء سلولها بسته بنوع آنها مختلف است. بطور مثال فیبرها، که منحصراً وظیفه مقاومت مکانیکی چوب را برعهده دارند، بیش از سایر

۱- (f, e) Apposition

۲- (f, e) Superposition

۳- در دهسال اخیر با استفاده از میکروسکپ الکترونیک مطالعات زیادی درباره غشاء سلولهای چوبی بعمل آمده است که برای اطلاع از آخرین اطلاعات رجوع شود به (Clôté) (1962).

عناصر در چوب پهن بر گان ضخیم میشوند. در ضمن نباید فراموش کرد که در تمام مرحله رویش قطری غشاء سلول زنده است زیرا افزایش قطر غشاء، بطوری که گفته شد، بواسطه فعالیت پرتوپلاسم انجام میگیرد و طبیعی است که سلول فاقد پرتوپلاسم، یعنی سلول مرده، قادر با افزایش ضخامت قطر جدار خود نخواهد بود. در هنگام افزایش قطر غشاء ثانویه برخی از نقاط آن اصولاً ضخیم نمیشوند و بدین ترتیب ارتباط دو سلول مجاور برقرار میگردد و این نقاط غشاء سلول را که ضخیم نشده است پونکتوآسیون^۱ مینامند که شکل پونکتوآسیونها در تشخیص میکروسکوپی چوبها اهمیت فراوان دارد اکنون با مطالعه (شکل ۱۰-۳) ملاحظه میگردد که در آخرین مرحله رویش قطری سلول قسمتهای زیر در آن مشاهده میگردد:

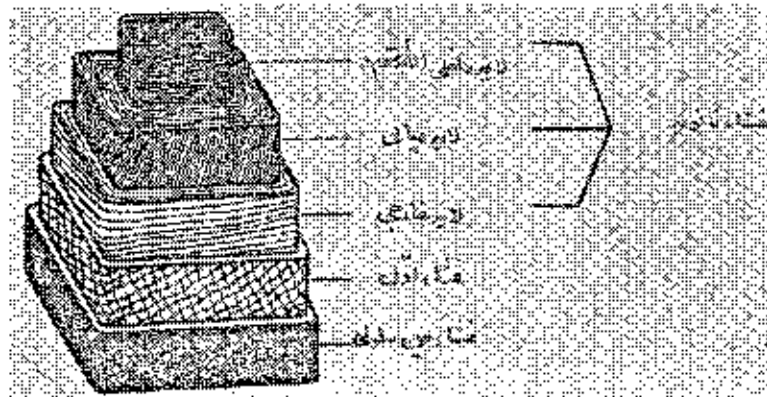


(شکل ۱۰-۳) نمای غشاهای مختلف سلول چوبی (شکل از Jane 1958)

۱- (e) = غشاء بین سلولی = p غشاء اولیه = O(S.W.) لایه خارجی غشاء
 ثانویه = m(S.W.) لایه میانی غشاء ثانویه = i(S.W.) لایه داخلی غشاء ثانویه

۱- (e) Pit (f) Punctuation

الف - غشاء بین سلولی حقیقی یا ماده بین سلولی^۱ که دو سلول مجاور را بهم وصل میکند و قسمت اعظم آن از لیگنین و مواد پکتیکی میباشد.
 ب - غشاء اولیه^۲ که اولین غشاء نازک سلول را تشکیل میدهد و قسمت اعظم آن از لیگنین است و در ضمن در اصطلاح تشریح چوب مجموع دو غشاء اولیه دو سلول مجاور و غشاء بین سلولی حقیقی را غشاء بین سلولی^۳ میگویند.
 پ - غشاء ثانویه^۴ که قسمت اعظم آن سلولز است و در قسمت داخلی سلول قرار دارد و ضخامت آن نسبت به غشاء اولیه به مراتب زیادتر است و خود از سه لایه: لایه خارجی، لایه میانی و لایه داخلی تشکیل میشود (شکل ۱۰-۳).



(شکل ۱۰-۳) قسمتهای مختلف غشاء سلول چوبی (شکل از Liese 1963)

اینکه که طرز ضخیم شدن غشاء سلولی روشن گردید، بد ذکر اجمالی مسئله چوبی شدن میپردازیم:

بطور کلی گیاهشناسان سخت شدن غشاء سلولی عناصر بافت چوبی گیاهان را دو

- ۱- (e) True middle lamella (M.L.) (f) Mitoyenne
- ۲- (e) Primary wall (P) (f) Paroi primaire
- ۳- (e) Middle lamella (f) Lamelle moyenne
- ۴- (e) Secondary wall (f) Paroi secondaire (S.W)

اثر وجود ماده‌ای بنام کلی‌لینین^۱ تصور می‌کردند و از همین نظر اصطلاح چوبی‌شدن^۲ در بین گیاه‌شناسان رواج یافت و این گروه دانشمندان قسمت اعظم غشاء ثانویه سلول را نیز از لنینین میدانستند ولی امروزه طبق مطالعات (Bailey) و (Ritter) ثابت شده است که در سلولهای چوبی، غشاء بین سلول حقیقی بیش از کفیه قسمتهای غشاء دارای لنینین است و غشاء اولیه از این لحاظ در درجه دوم است و بالاخره غشاء ثانویه کمتر از سایر غشاءها لنینین دارد و از طرف دیگر این مسئله بخوبی روشن شده است که لنینین از تغییرات سلولز (ماده‌ای که در ابتدا غشاء سلول را تشکیل میدهد) بوجود نیامد بلکه به صورت ماده‌ای جدید در بین ذرات سلولز ایجاد میشود. در اینصورت نباید فراموش کرد که اصطلاح چوبی شدن از نظر گیاه‌شناسان عبارت است از حالت سختی غشاء سلولهای چوبی، در صورتیکه از نظر شیمی‌دانها این اصطلاح مربوط به ایجاد ماده‌ای بنام لنینین است که در بین ذرات سلولز غشاء سلولهای چوبی پدیدار میگردد. (برای اطلاع از مشخصات سلولز و لنینین بفصل مشخصات شیمیائی چوب مراجعه شود).

بهر حال پس از اینکه عمل ضخیم شدن غشاء و چوبی شدن آن در سلولهای چوبی انجام شد دیگر پرتوی لاسمی در سلول وجود ندارد و سلول میمیرد و در داخل آن حفره خالی دیده میشود. در ضمن باید دانست که عمل چوبی شدن در درختان زود و در مجاور سلولهای کانسپوم انجام میگردد و مجرد اینکه سلول شکل نهائی خود را بدست آورد و غشاء آن بضعف است معین خود رسیده عمل چوبی شدن هم پایان میپذیرد.

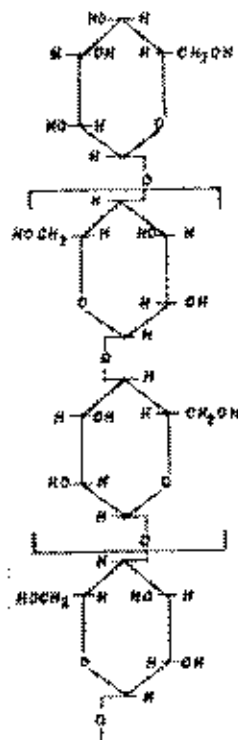
ب- ساختمان فیبریلی غشاهای سلول چوبی.

بررسی درباره ساختمان غشاء سلولهای چوبی، بواسطه اهمیت شایانی که در صنایع چوب از قبیل کاغذسازی، ابریشم‌سازی و غیره دارد، مدت‌ها نظر دانشمندان چوب‌شناسی را بخود جلب کرده است و در بین پیش‌آهنگان این بررسی‌ها میتوان از^۳

تام برد ولی پس از تکمیل میکروسکپ الکترونیکی و استفاده از آن در بررسیهای چوب‌شناسی مطالعات دانسته‌داری در این زمینه صورت گرفت و در این نوع مطالعات دانشمندانی مانند^۴ از پایه گذاران بنام بشمار میروند.

بطور کلی طبق مطالعات دانشمندان مذکور معلوم شده است که غشاء سلول-های چوبی که قسمت اعظم آن از سلولز تشکیل میشود دارای ساختمان شبکه‌ای مخصوصی است که از رشته‌های سلولزی بنام میکروفیبریل^۱ بوجود میآید و چون شناسائی میکروفیبریل‌ها پایه مطالعات غشاء سلول میباشد در زیر بطور مختصر شرح آن میپردازیم.

بطوریکه میدانیم (رجوع شود به درس شیمی عمومی و فصل مشخصات شیمیائی



(شکل ۱۷-۳) نمایش شمسی از زنجیر سلولکول سلولز (شکل از Brown)

۱- Huber, Fischbein, Hodge, Wardrop, Varossieau.

۲- (e) Microfibrils

۱- (e) Lignin (f) Lignine ۲- Lignification

۳- Preston, Harlow, Frey-wysalin, Vestal, Kerr, Bailey.

چوب این کتاب) فرمول شیمیائی سلولز عبارت است از $(C_6H_{10}O_5)_n$ (شکل ۱۷-۳) که ظاهراً از تجمع مولکولهای بتا گلوکز بوجود میآید و همچنین میدانیم که طبق محاسبات نظری یک حلقه گلوکز در حدود $178^\circ A$ میباشد و بررسیهای دیافراگمهای حاصله از اشعه X نشان میدهد که دو مولکول گلوکز مجاور 180° درجه در جهت عکس هم قرار دارند و طول این دو مولکول مجاور که تشکیل سلولوز را میدهند (رجوع شود بفصل مشخصات شیمیائی چوب و درس شیمی عمومی) $173^\circ A$ میباشد و تصور میروید که یک زنجیر مولکولی سلولوز از 120 تا 150 مولکول گلوکز تشکیل شده باشد که در این صورت طول یک زنجیر مولکولی سلولوز برابر خواهد بود $17000 - 25500^\circ A$ و اخیراً در اثر مطالعات بوسیله اشعه X معلوم شده است که طول کامل یک رشته سلولوز در غشاء سلول $13000 - 24000^\circ A$ است.

اکنون ببینیم که زنجیرهای سلولزی در داخل غشاء چگونه قرار دارند ؟ از جدیدترین بررسیهای انجام شده بوسیله میکروسکپ الکترونیکی^۱ میتوان ساختمان غشاء سلول چوبی را از جزء بکل بشرح زیر خلاصه نمود :

۱- با مراجعه (بشکل ۱۸-۳) ملاحظه میشود که تعدادی از زنجیرهای سلولزی (شاید در حدود 100 عدد زنجیر) پهلوی یکدیگر قرار گرفته اند و بصورت تار گروه دیده میشوند . زنجیرهای سلولزی در تمام طول تار گروه با هم موازی نیستند بلکه فقط در بعضی از نواحی با هم موازی میباشدند که این نواحی در عکس برداری با اشعه X شکل کریستالینی نشان میدهند و از اینرو این نواحی را کریستالیت^۲ میگویند و در بقیه نواحی تار گروه ، زنجیرهای سلولزی بطور درهم قرار دارند که این نواحی را نواحی بی شکل^۳ میخوانند که در آن لیپین و آب وجود دارد .

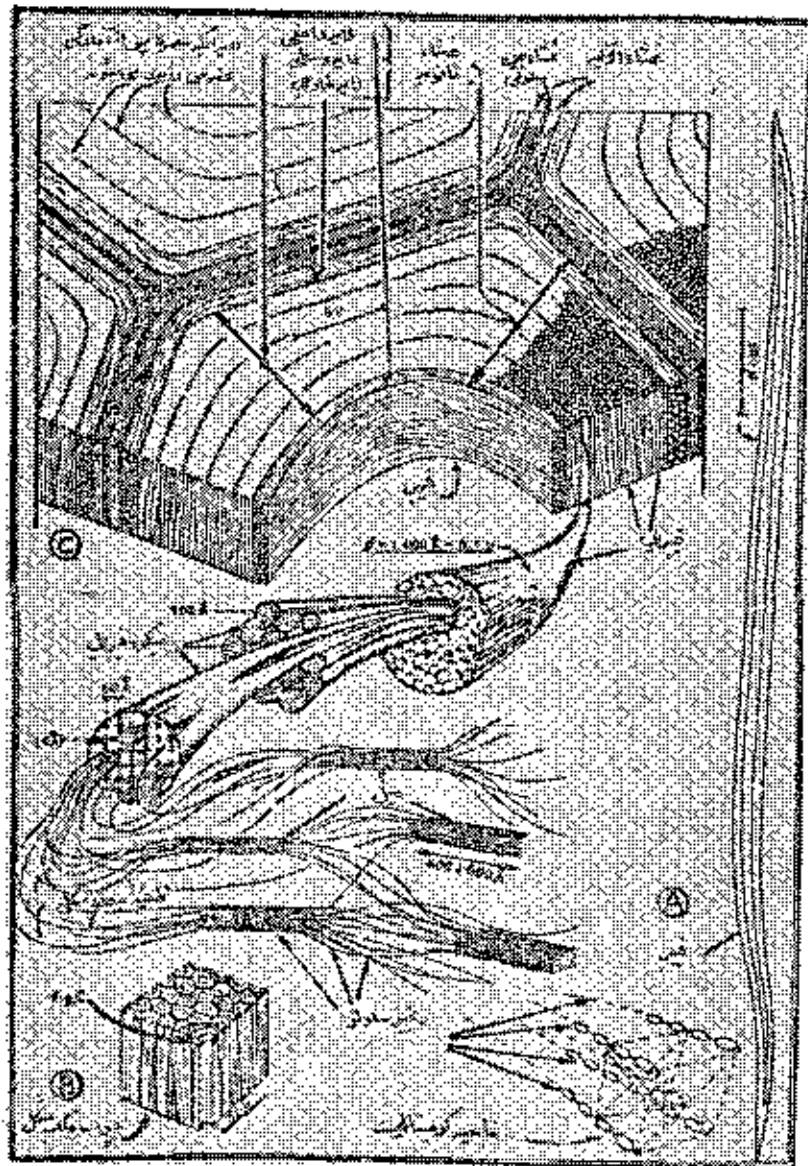
۱- $10,000A = 10 \cdot 10^{-8} \text{ cm.} = \text{Angstrom} = A^\circ$

۲- Cellulose

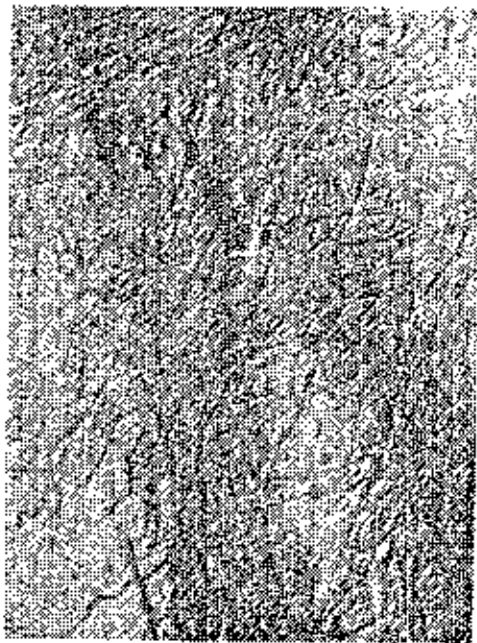
۳- 1926 (Côté), 1964 (Zimmermann), 1963 (Liese)

۴- Crystalline, Crystallit, Micelle ۵- Amorphe

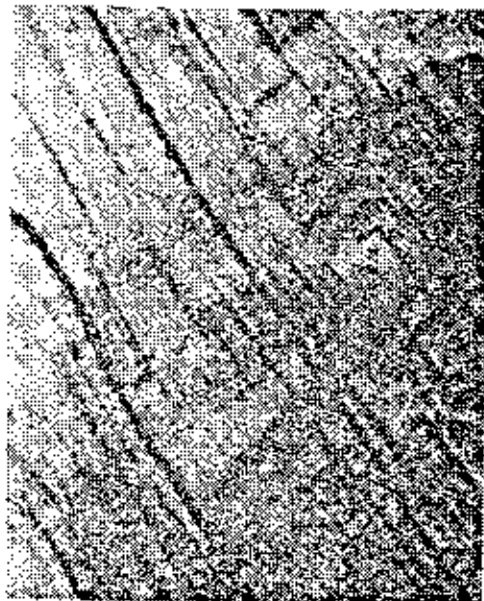
۳- در ناحیه کریستالیت زنجیرهای سلولزی بطور موازی و بطریق سه بعدی و



(شکل ۱۸-۳) (شکل از Mlle M. Aimé 1954) نمای ساختمان میکروفیبریل و فیبریل های سلولزی و استناد فیبریل ها در لایه های سه گانه غشاء ثانویه یک تراکنید.



(شکل ۱۹ - ۳) ساختمان غشاء اولیه
تراکتید چوب دوگلاس (×۴۹۰۰۰)
Pseudotsuga menziesii
(عکس از Liese ۱۹۶۹)



(شکل ۲۰ - ۳) ورقه‌های لایه میانی
غشاء ثانویه تراکتید (×۳۹۵۰۰)
Pinus rigida (عکس از Liese ۱۹۶۳)

بطور فشرده اتصال دارند و هر ناحیه کریستالیت $۸۰۰-۶۰۰ \text{Å}$ طول و ۶۰Å عرض دارد و فضای بین دودسته کریستالیت مجاور $۱۰۰-۱۰۰ \text{Å}$ می‌باشد.

۳- از اجتماع چندین نارگروه دسته‌هایی بنام میکروفیل^۱ که در حقیقت تار و بود بافت غشاء سلول چوب را تشکیل می‌دهد، بوجود می‌آید که امروزه بوسیله میکروسکپ الکترونیکی کاملاً قابل رؤیت هستند و از اجتماع چندین میکروفیبریل^۲ فیبریلها ایجاد می‌گردند که قطر آنها در حدود ۱۰۰۰Å یا $۱/۱$ می‌باشد. ولی باید دانست که فیبریلها پس از اینکه غشاء سلولی بوسیله پرپاراسیتوهای شیمیائی و مکانیکی آماده شد قابل رؤیت میشوند^۳.

حال باید دید که وضع این ساختمان در غشاءها و لایه‌های سخت غشاءهای سلول چوبی چگونه است؟

۱- غشاء بین سلولی، بطوریکه گفته شد، قسمت اعظم آن از لینین و پکتیک^۴ تشکیل شده است و در اینصورت اصولاً دارای ساختمان شبکه‌ای نیست.

۲- غشاء اولیه - این غشاء که هنگام تقسیم سلول کاسیوم بوجود می‌آید نسبت به غشاء ثانویه بسیار نازک می‌باشد و لینین آن از غشاء ثانویه زیادتر ولی از غشاء بین سلولی کمتر است. در غشاء اولیه شبکه سلولزی بطور درهم دیده می‌شود و بطوریکه (شکل‌های ۱۶ - ۳ و ۱۹ - ۳) نشان می‌دهند هیچگونه جهت مشخص برای میکرو-فیبریلها نمیتوان تعیین نمود.

۳- غشاء ثانویه.

۱- (F) Microfibrilles

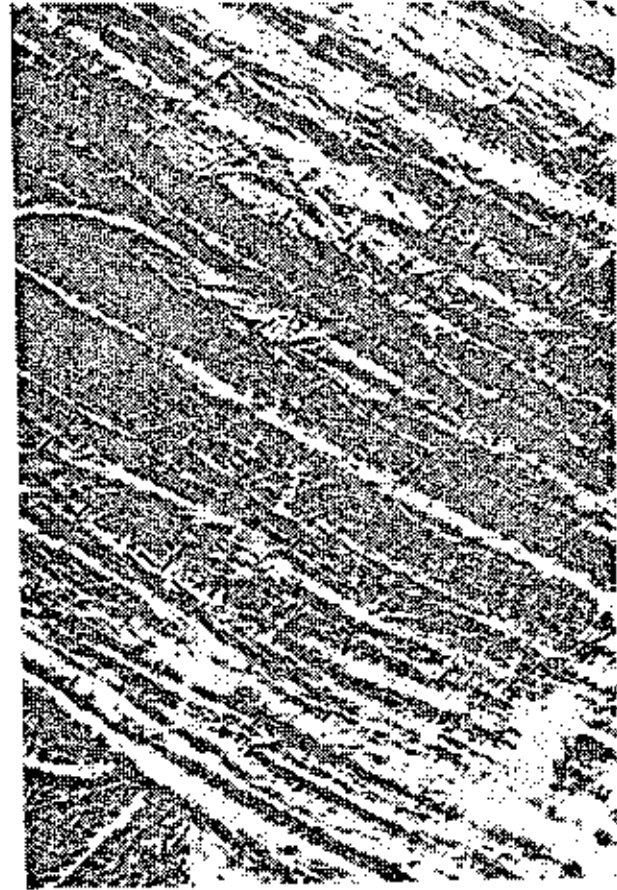
۲- Von Mohl, Hartig, Mirabel.

۳- هنوز بطوری روشن نشده است که آیا فیبریلها در غشاء وجود دارد یا اینکه در اثر عمل شیمیائی برای جدا کردن لینین فیبریلها بوجود می‌آیند ولی اکثر دانشمندان امروزه که با میکروسکپ الکترونیکی مستقیماً غشاءها را مطالعه نموده‌اند فقط قائل بوجود میکروفیبریلها هستند.

۴- Pectopolysaccharides

الف- لایه بیرونی غشاء ثانویه (شکل ۳-۱۶)

لایه خارجی غشاء ثانویه بسیار نازک است ولی از غشاء اولیه و لایه داخلی غشاء ثانویه بهن تر میباشد. در این لایه میکروفیبریل ها به صورت مارپیچ افقی، که



(شکل ۳-۲۱) ساختار فیبریلی لایه بیرونی غشاء ثانویه
(عکس از Preston 1963) (*Juniperus procera* $\times 20000$)

زاویه امتداد مارپیچ ها با محور طول سلول ۷۰-۹۰ درجه است، دیده میشود (رجوع شود بشکل ۳-۲۱).

ب- لایه میانی غشاء ثانویه S_۲.

لایه میانی غشاء ثانویه از کلیه قسمتهای غشاء سلولی چوبی بهن تراست و تقریباً قسمت اصلی آن را بوجود میآورد و میتوان گفت که خواص اصلی هر چوب بستگی به ساختمان این لایه دارد.

در این لایه طرز قرار گرفتن میکروفیبریل ها منظم تر از لایه بیرونی و لایه درونی است و میکروفیبریل ها کاملاً با هم موازی هستند ولی مجموعه مارپیچ ها تقریباً بصورت عمودی (موازی با محور طولی سلول) قرار دارند که زاویه جهت مارپیچ با محور طولی سلول از ۳۰ درجه تجاوز نمیکند. ضمناً لایه میانی غشاء ثانویه نیز از ورقه های نازکی تشکیل میشود که آنها را ورقه های ابتدائی^۱ میگویند. این ورقه ها دارای ضخامت برابر هستند و هر کدام فقط از چند ردیف میکروفیبریل تشکیل میشوند و ضخامت آن در حدود ۰.۰۰۱-۰.۰۰۲ است^۲ (رجوع شود بشکل ۳-۲۰).

پ- لایه درونی غشاء ثانویه S_۳.

این لایه بسیار نازک است و فقط از یک ورقه ابتدائی تشکیل میشود و مارپیچ فیبریلی آن مانند لایه بیرونی تا حدودی افقی است و زاویه جهت مارپیچ ها با محور طولی سلول بین ۷۰-۸۰ درجه است و چنین بنظر میرسد که لیکن این لایه از همه لایه ها کمتر باشد.

ت- یغیر از غشاء اولیه و غشاء ثانویه در داخل لایه درونی غشاء ثانویه بعضی از چوبها مانند کاج یا تول^۳ و غیره گاهی یک پرده زگیلی بچشم می خورد (شکل ۳-۲۲) و در بعضی اوقات نیز در برخی از چوبها (از بین چوبهای ایران زبان گجشک، نمدار، سرخدار و غیره) در سطح لایه درونی غشاء ثانویه رشته های مارپیچی بنام ضخامت مارپیچی^۴

۱- (e) Elementary lamella

۲- سابقاً تصور میکردند که هر یک از این ورقه ها روزانه در سلول بوجود میآید که فعلاً

این نظریه مردود شده است (Liese) (۱۹۶۲).

۳- *Pinus patula* Schlecht.

۴- (e) Spiral thickenings (f) Epaissement spirales



(شکل ۳-۲۲) برده زگیلی در توأ کنید
های (Pinus patula × 81600) (عکس
از Liese 1963)



(شکل ۳-۲۳) ساختمان ضخامت مارپیچی در چوب دوگلاس × 4000
(عکس از Liese 1963)

دیده میشود که مربوط به ضخامت اضافی لایه درونی غشاء ثانویه میباشد (رجوع شود به (شکل ۳-۲۳) و درس تشریح چوب).

XII - روش قطر رشدن پوست ۲۴

در بند ۲۱ در مورد روش کار کامبیوم داخلی گفته شد که کامبیوم در هر دوره رویش گیاهی یک طبقه چوب بطرف داخل و یک طبقه آبکش بطرف خارج بوجود میآورد و در این صورت چوب قسمتی از ساقه گیاهان چوبی (از کامبیوم تا مغز) اطلاق میشود و فقط این قسمت از نظر درس چوبشناسی و صنایع چوب مورد مطالعه قرار میگیرد.

مطالعه قسمتی از ساقه از کامبیوم بطرف خارج، که شامل طبقات آبکش، آبکش اولیه، پریمیگل، آندودرم، پوست و بشره است و در اصطلاح جنگلیانی و باغبانی بنام پوست خوانده میشود، مربوط به رویش گیاهشناسی میباشد و در این درس به ذکر اجمالی این قسمت میپردازیم:

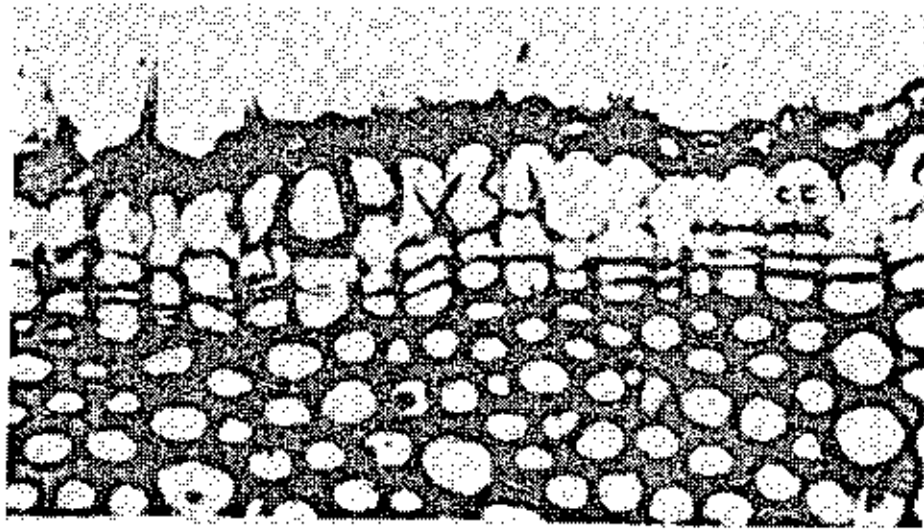
در بند ۲۰ ملاحظه شده که نوك ساقه جوان (جوانه) از بشره پوشیده شده است که بدین وسیله از خشک شدن و حتی تا اندازه‌ای از آسیب عوامل مکانیکی محفوظ بماند و بهمین جهت قشر خارجی بشره از ماده محافظ کوتین^۱ مستور میباشد. در این موقع ارتباط داخلی ساقه با محیط بیرون بوسیله روزنه‌های استماتی^۲ برقرار میگردد ولی در اغلب گیاهان پس از آنکه ساقه جوان شروع به رشد قطری نمود در ایندوم افزایش سطحی انجام نمیدهد و در این صورت ناگزیر اغلب در همان سال اول ایندوم پاره میشود و در غالب موارد از ساقه جدا میگردد. در نتیجه برای محافظت نوك ساقه قبلاً یک لایه جدید بنام پریدرم اولیه^۳ در زیر ایندوم ظاهر میشود و در این موقع ارتباط

۱- Cutine

۲- Stomatal openings

۳- First periderm

ب - فلودرم^۱ که در بعضی از گیاهان مانند جنس انگور فرنگی^۲ و غیره (Jane, 1953) که از تقسیم شدن سلولهای فلورن بطرف داخل بوجود میآید و از یک



(شکل ۳-۲) پیدایش کامبیوم خارجی (c,c) در ساقه جوان آفتی *Samboocus nigra* × 305
 زیر کامبیوم ناحیه ایالی پوست دیده میشود (عکس از Jane)

یا چند لایه سلولی، که دارای غشاء نازک هستند و هرگز چوب پنبه ای نمیشوند، تشکیل میگردد. این سلولها مانند سلولهای پارانشیم پوست دارای مواد غذایی و حتی کلروفیل هستند.

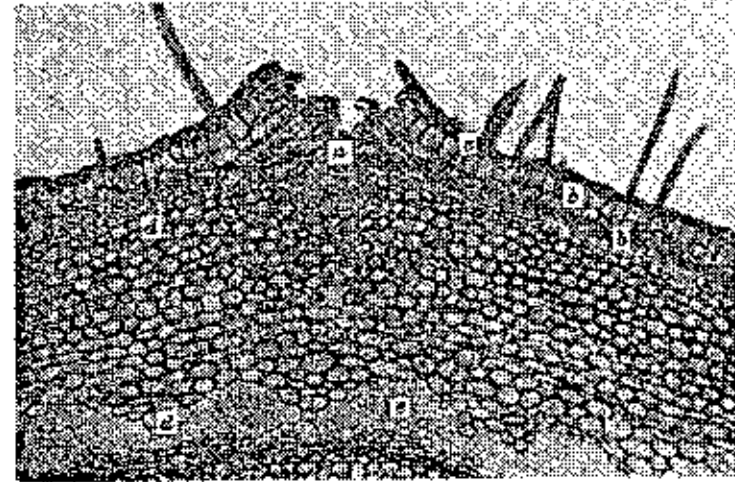
باید دانست که محل بوجود آمدن پریدرم در گیاهان مختلف فرق میکند و ممکن است در نقاط زیر ایجاد شود:

الف - در لایه اپیدرم مانند جنس های افرا^۳ و ید^۴.

ب - در قسمت پوست اولیه^۵ که در اغلب موارد دیده میشود مانند جنس نمدار^۶.

- ۱- (e) Phelloderm (f) Phellodermie
- ۲- Ribes Sp.
- ۳- Acer Sp.
- ۴- Salix Sp.
- ۵- Cortex
- ۶- Tilia Sp.

قسمتهای داخلی با بیرون بوسیله عدسکها^۱ برقرار میگردد رجوع شود به (شکل ۳-۲۴).



(شکل ۳-۲۴) *Fraxinus Pennsylvanica* Marsh) × 100 مقطع عرضی نولساقه جوان (a) = روزنه (b-b) = پریدرم اولیه (c) = اپیدرم باسوهای اپیدرمی (d-e) = بافت کلانشیمی پوست (e) = نوارهای ایالی پرسیکل (عکس از Zeeuw)

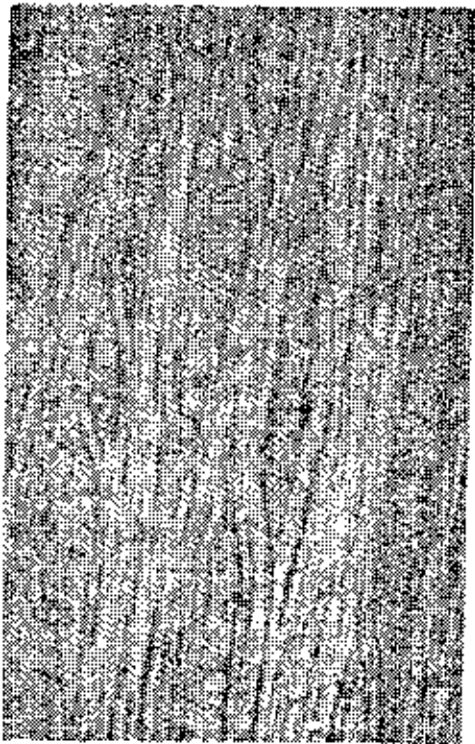
باید دانست که پریدرم هم از نظر ساختمان از سه لایه تشکیل میگردد:

الف - فلورن (کامبیوم خارجی) که مانند کامبیوم داخلی سلولهای آن همواره بطرف داخل و گاهی بطرف خارج تقسیم میشوند رجوع به (شکل ۳-۲۵).

ب - چوب پنبه^۲ که از تقسیم شدن سلولهای فلورن بطرف خارج بوجود میآید و طبقه چوب پنبه^۳ را ایجاد میکند.

- ۱- Lenticels, (e) Breathing pores (f) Lenticelle
- ۲- (c) Cork cambium, Phellogen (f) Assise génératrice externe Phellogène. (i) A. g. subéro-phelodermique
- ۳- Phellem
- ۴- (e) Cork (f) Subere, Liège

ب - پارانشیم آبکشی^۱ که در اطراف لوله های غربالی وجود دارد .
 ب - سلولهای همراه^۲ که در جهات مماسی و شعاعی در مجاور لوله های غربالی قرار گرفته است . این سلولها با ریختن از لوله های غربالی هستند ولی طول آنها برابر لوله های غربالی میباشد و هر دو از یک سلول مادری بوجود می آیند .
 ج - الیاف آبکشی^۳ که در بعضی از درختان و بخصوص در نمادار شکل نوارهای مماسی بنام هارد - باست^۴ در بین نوارهای سایر عناصر یافت آبکشی (لوله های غربالی^۵)



(شکل ۳-۲-۳) نمایش نوارهای مماسی الیاف آبکشی در درخت نمادار .
Thuja begoniifolia Stev.
 (عکس ایسولاب)

پارانشیم آبکشی) که بنام سوخت باست^۴ نامیده میشوند مشاهده میگردد و علت استحکام پوست نمادار، که در ایران برای ناودان سازی و کثدی عسل سازی بکار میرود، وجود همین

۱ - (e) Phloem parenchyma

۲ - (e) Companion cells (f) Cellules annexes

۳ - (e) Phloem fibres

۴ - Hard bast

۵ - Soft bast

ب - و بالاخره گاهی ممکن است در قسمت پریسکل بوجود آید مانند جنس نوش^۱ .

در اینجا باید نکات زیر را در نظر داشت :

الف - امروزه ثابت شده است که پریدرم اولیه از نوع الف و ب ابتدا در زیر روزنه استماتی بوجود می آید و سپس باطراف در جهت مماسی منتشر میشود و حلقه مسدودی را بوجود می آورد (باستثنای زیر عنسکه ها) .

ب - هنگامیکه فلورن بوجود آمد فعالیت خود را، مانند کاسیوم داخلی، سالهای متعددی دنبال میکند و هر ساله در دوره رویش گیاهی بنوعییت خود ادامه میدهد و در سایر دوره های سال بحالت خفته باقی میماند .

ب - تقسیم سلولهای فلورن در جهت موازی با سطح جوانه^۲ انجام میگردد ولی برای آنکه افزایش محیط دایره فلورن تأمین گردد گاهی نیز تقسیمات عمود بر سطح جوانه^۳ هم در آن صورت میپذیرد و باین ترتیب با افزایش قطر نولک شاخه از پاره شدن حلقه فلورن جلوگیری میشود . اینکه که طرز فعالیت فلورن تا اندازه ای روشن شد باید دانست که قطور شدن پوست (پوست از نظر فن جنگلبانی و یاغبانی) در درجه اول بستگی با بهاد طبقات آبکش دارد که در اینجا بطور مختصر بآن اشاره میکنیم .

بطوریکه در بند ۱ یادآوری شد سلولهای کاسیوم در هر دوره رویش یک طبقه آبکش بطرف خارج تهیه میکند که این بافت در چوب پهن برگان از عناصر زیر تشکیل میشود :

الف - لوله های غربالی^۴ که عبارتند از لوله هایی که قطر آنها بر مراتب از اولد کمتر است و جدار عرضی آنها مشبک میباشد . غشاء این سلولها نازک و هنگام فعالیت دارای پرتوپلاسم میباشد و تا زمانی که زنده هستند و پرتوپلاسم خود را از دست ندادند قابلیت آنها دارند که شیره پرورده را از برگ بطرف قسمتهای پائین درخت هدایت کنند .

۱ - Thuja sp.

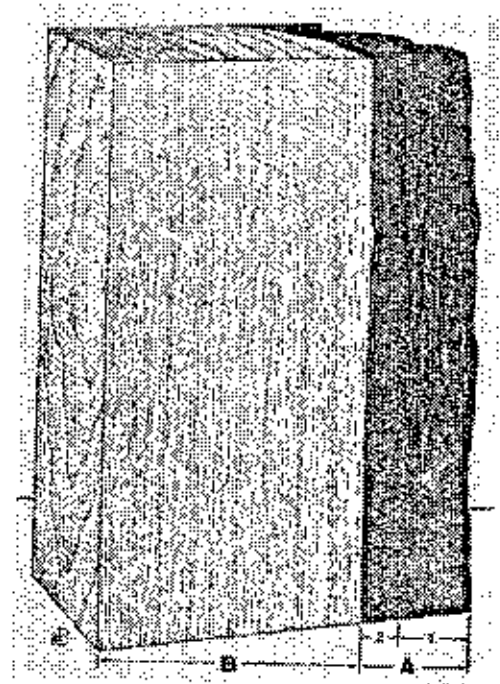
۲ - Periclinal

۳ - Anticlinal

۴ - (e) Sieve tubes (f) Tubes criblés

الیاف آبکشی میباشند (رجوع شود به شکل ۶-۳۴). در سوزنی برگان بافت آبکشی مشابه پهن برگان است با این تفاوت که در آنها سلول همراه دیده نمیشود.

بطوریکه یادآوری شد ضخامت پوست در درجه اول از افزایش طبقات آبکشی بوجود میآید ولی لوله های غربالی بیش از یکسال زنده نیستند و در نتیجه اغلب آخرین طبقه آبکشی که کاملاً در مجاور کاسیوم قرار دارد، فعالیت فیزیولوژیکی خود را ادامه میدهد. در اینصورت طبقات خارج جزو بافت مرده محسوب میشوند و حتی بعضی از طبقات آبکشی که کاملاً در قسمت خارج ساقه قرار دارند ممکن است از ساقه جدا شوند. علت این پدیده آن است که اغلب در درختان نامدنی فلوژن میتواند با اضافه کردن محیط خود به شکل یک حلقه بسته باقی بماند ولی بعدها بصورت منقطع و بی شکل کمانهای



(شکل ۷-۳) قطعه از چوب
Juglans ancrea
 $\frac{1}{3}$ اندازه طبیعی. A = پوست
(۱ = پوست مرده ۲ = پوست زنده)
B = چوب.

کوتاه در قسمتهای عمیق تر پوست ایجاد میشوند (پریدرم های ثانویه) و در نتیجه فعالیت و تقسیم این پریدرمها، بافت پوستی که در قسمت خارج آنها قرار دارد بواسطه

قطع رابطه با بافت زنده، قهوه ای رنگ میشود و جزو بافتهای مرده محسوب میگردد. در اینصورت کمانهای پریدرم در قسمتهای عمیق تر ساقه بوجود میآید و حتی از سلولهای پارانشیم آبکشی، که پس از مرگ لوله های غربالی مدتها زنده میمانند، فلوژن جدید پدیدار میگردد و در این هنگام قسمتهایی از طبقات آبکشی از ساقه جدا میشوند و قسمتی نیز بین کمانهای پریدرم های ثانویه محاصره میشوند و این همین زمان تولید چوب پنبه ضخیم آغاز میگردد و قسمت خارجی خشن میشود. در اینصورت طبق (شکل ۷-۳) قسمتهای زیر در پوست ساقه ملاحظه میگردد:

۱- پوست مرده که از طبقات بافت آبکشی مرده که در بین کمانهای فلوژن قرار دارند تشکیل یافته است.

۲- پوست زنده که عبارت است از طبقات آبکشی بهم تشرده که در آنها لوله های غربالی مرده اند (باستثنای طبقه ای که کاملاً مجاور کاسیوم قرار دارد) ولی پارانشیمهای آبکشی هنوز زنده هستند.

بطور کلی ضخامت پوست مرده و پوست زنده با گونه درخت، افراد مختلف یک گونه و در یک گونه بسته به شرایط رویشگاه و بالاخره با بلندی درخت تغییر می کند. در درخت شول^۲ ضخامت پوست مرده گاهی به ۲ سانتیمتر میرسد که از چند صد و حتی هزار لایه طبقات آبکشی تشکیل میگردد و چون با اضافه شدن محیط درخت، پوست مرده قابلیت افزایش محیطی ندارد، چوب پنبه درخت دارای شکافهای عمیق میشود. در بررسیهایی که در سال ۱۳۴۱ در جنگلهای ویسر انجام گرفت؛ ملاحظه شد که ضخامت پوست (مرده و زنده) در قطعات پائین ساقه درخت پاندمازو با قطر بدون پوست (۱۱ سانتیمتر) بطور متوسط (۴ سانتیمتر) میباشد.

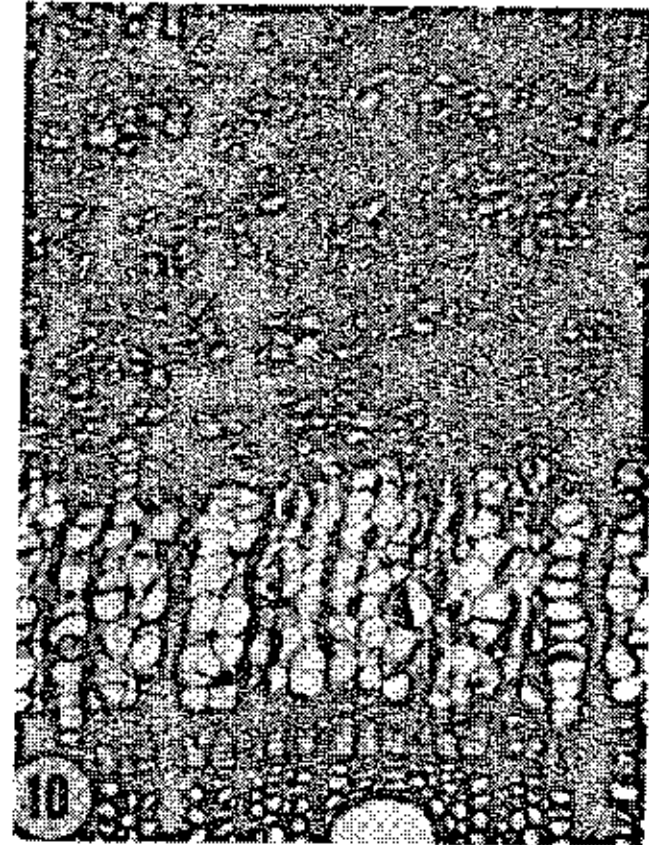
در مورد تشکیل و ضخامت پوست در درختان نکات زیر را باید در نظر گرفت:
الف- در یک ساقه درخت همواره قطر مجموع طبقات چوب از قطر پوست

۱- (c) Outer dead, dark bark ۲- (c) Inner, living, light colored bark

۳- Sequoidendron giganteum

بمراتب زیادتر است زیرا:

- I - بطور کلی ضخامت هر طبقه چوب سالیانه ۴ تا ۸ برابر ضخامت هر طبقه آبکش سالیانه است.
- II - بطوریکه گفته شد نوله‌های غربالی اغلب پس از یکسال بفعالیت خود



(شکل ۳-۲۸) نمایش بافت آبکش فعال و آبکش مرده (پهناهای ۰/۲ + میلی‌متر) در چوب گردو $\times 10$. CA = ناحیه کانسپرسی، نوار سفید آبکش فعال، نوار سیاه بالا آبکش مرده. FB = الیاف آبکشی. RY = پره‌های آبکش.

(عکس از Esau) ۱۹۶۲

ادامه نمیدهند. در اینصورت تا هنگامی که نوله‌های غربالی زنده و دارای پرتوپلاسم

همند شکل خود را حفظ میکنند ولی پس از آنکه پرتوپلاسم خود را از دست دادند چون غشاء آنها نازک است، در اثر فشار بافت مجاور (باقتهای جدید آبکش کسد. از کامبیوم بوجود می‌آیند) در جهت شعاعی فشرده شده و در اینصورت از قطر آنها بمراتب کاسته میشود و در نتیجه ضخامت طبقات آبکش مرده بطور قابل ملاحظه‌ای نقصان مییابد. رجوع شود به (شکل ۳-۲۸).

C

III - بر طبق یادآوری‌های قبلی در اثر ایجاد پریدرمهای ثانویه قسمتی از طبقات آبکش از ساقه جدا میشوند و در نتیجه از قطر پوست می‌کاهند.

ب - در بعضی از درختان مانند راش^۱ در فاصله‌های کوتاه چند لایه از پوست مرده بصورت ذرات کوچک از ساقه جدا میشود و بجای آن چند لایه از پوست زنده تبدیل به پوست مرده میشوند و در اینصورت ریختن پوست این درخت کاملاً محسوس نیست و پوست این قریب درختان همواره صاف بنظر میرسد.

پ - در برخی دیگر از درختان مانند نارون (اوجا)^۲ یا تیا^۳ بند مازو و غیره طبقات پوست مرده یزودی از ساقه جدا نمیشوند و در اینصورت بر قطر پوست این درختان افزوده میشود و در نتیجه چوب پنبه آنها نیز ترک‌هایی می‌خورد که شکل این ترکها در بعضی از درختان مانند ماکلورا^۴ و غیره گاهی موجب تشخیص درخت میشود.

ت - در بعضی از درختان در اثر ایجاد پریدرم ثانویه قطعاتی از پوست که بین دو طبقه چوب پنبه قرار گرفته‌اند زندگی خود را از دست میدهند و از درخت جدا میشوند که این قطعات را ریتیدوم^۵ میگویند (رجوع شود به شکل ۳-۲۹). شکل ریتیدوم در گونه‌های مختلف متفاوت است. در درختان چنار^۱ و افجیلی^۲، ریتیدوم‌ها بشکل قطعات کوچک بدون شکل از ساقه جدا میشوند و اثر محل جدا شدن آنها در ساقه کاملاً مشخص است.

۱ - *Fagus orientalis* Lipak.

۲ - *Ulmus procera*

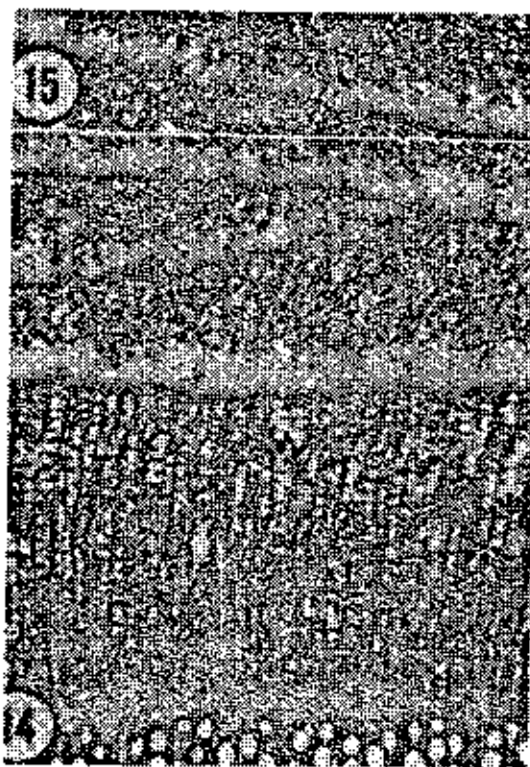
۳ - *Robinia pseudoacacia* L.

۴ - *Maclura aurantiaca* L.

۵ - *Rhytidome*

۱ - *Planus orientalis* L.

ث - در بعضی از درختان، چوب پنبه بطور متناوب از لایه های چوب پنبه نرم (چوب پنبه باغشاء نازک) و لایه های چوب پنبه سخت (چوب پنبه باغشاء ضخیم) تشکیل



(شکل ۴ و ۳-۲) نمایش ریتیدوم در چوب
Cephalanthus occidentalis L.
PR = ریتیدوم ریتیدوم بین دو ریتیدوم
قرار دارد و ضخامت آن ۵/۰ میلی متر است
(عکس از Esau) ۱۹۶۳

میآید. بطوریکه در درخت بلوط چوب پنبه ای^۱، که اولین بار در سن ۲۰ سالگی چوب پنبه میدهد، ابتدا چوب پنبه آن سخت و با دواصطلاح تجارتمی نراست که نامرغوب میباشد ولی بتدریج بر ضخامت لایه های چوب پنبه نرم افزوده میشود و در هر ۱ سال یکبار، که چوب پنبه آن برداشت میشود، تولید چوب پنبه نرم یا چوب پنبه ساده مینماید.

در درخت توس^۱ بواسطه ایجاد لایه های چوب پنبه نرم و چوب پنبه سخت چوب پنبه در محاذات طبقات نرم شکافت بر میدارد و در نتیجه طبقاتی از پوست بشکلی

۱ - *Quercus suber* L.

۲ - *Betula alba* L.

یک استوانه از قسمتهای مختلف ساخته جدا میشود.

ج - در درختانی مانند توس و سفیدار^۱ ونگه قسمت خارجی پوست سفید مایل بکبود بنظر میرسد و این پدیده بواسطه آن است که حفره سلولهای چوب پنبه ای مملو از هوای سرد است.

ح - در درختان نوس و اوکانییتوس پوست بشکل رشته های طولی و بلند از ساخته جدا میشود.

XIII - چوب پایان، چوب آغاز، چوب بهره و چوب تابستانه ۲۵

اینکه که روش پیدایش طبقات بافت چوبی روشن شده؛ یک مقطع عرضی از چوب را در زیر میکروسکوپ مورد مطالعه قرار میدهیم. مطالعه این مقطع نشان میدهد که قسمتی از یک طبقه بافت چوبی که در ابتدای دوره رویش توسط کاسیوم بوجود میآید بواسطه وفور جریان آب دارای سلولهایی با حفره سلولی بزرگ و غشاء نازک سی باشند و رنگ مجموع این قسمت روشن بنظر میآید که آنرا چوب آغاز^۲ میگویند. ولی قسمت دیگر یک طبقه بافت چوبی که در پایان دوره رویش ایجاد میگردد بواسطه نقصان جریان آب دارای حفره های سلولی تنگ و غشاء ضخیم میباشد و رنگ مجموع این قسمت اغلب تیره تر از چوب آغاز بنظر میرسد و آنرا چوب پایان^۳ میخوانند.

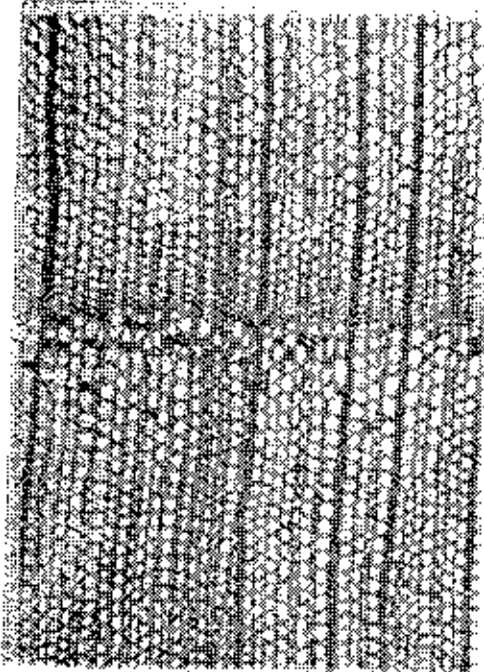
در جنگلهای مناطق استوائی، که در تمام مدت سال حرارت ایتیموم جهت رشد گیاه موجود میباشد، آغاز و پایان دوره رویش گیاهی بستگی بشروع و پایان رگبار - های استوائی دارد و در این مناطق مسکن است در عرض یکسال چندین لایه چوب آغاز و پایان بوجود آید که به چوبچه معروف سن درخت نخواهد بود. ولی در مناطق

۱ - *Populus alba* L.

۲ - (e) Early wood (f) Bois initial

۳ - (e) Late wood (f) Bois final

دوره رویش سالیانه بوجود میآید، یک طَبَقَه سالیانه^۱ میگیرند و چون بین چوب تیره رنگ تابستانه سال گذشته و چوب روشن سال جدید یک حد مشخص دیده میشود؛ این حد را دایره سالیانه^۲ میخوانند، (رجوع شود به شکل ۳-۳ و ۳-۲) که با شمردن طبقات سالیانه یا دایره سالیانه میتوان سن درختان مناطق معتدله را تشخیص داد. ولی در مورد درختان مناطق استوائی چون آغاز و پایان دوره رویش بستگی بوضع



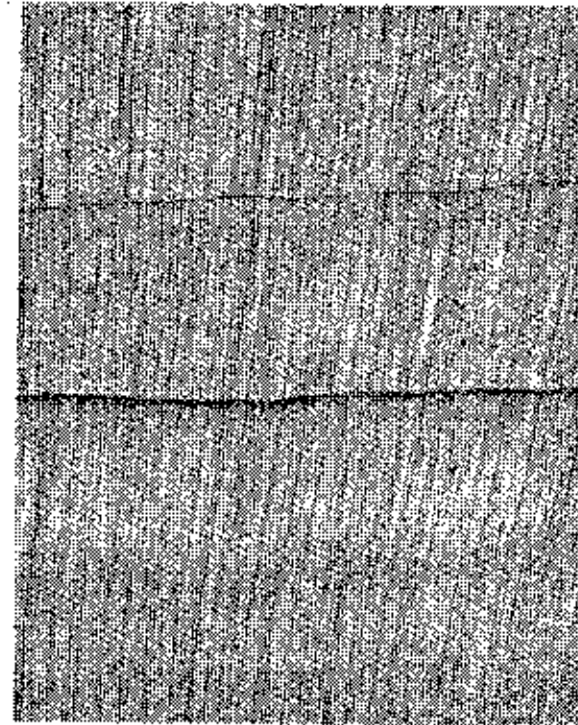
(شکل ۲-۲۱) دایره سالیانه در چوب
Cupressus sempervirens L.
Var. *horizontalis* × 70
(عکس از مؤلف)

بارندگی در عرض سال دارد و ممکن است شدت بارندگی در سال چندین بار تکرار گردد اصطلاحات فوق بدون ذکر کلمه سالیانه استعمال میشود و بطوریکه گفته شد باشمارش دایره چوب مناطق استوائی نمیتوان سن آنها را بدست آورد. در این مورد متوسط تعداد دایری را که در یکسال در یک گونه بخصوص بوجود میآید اندازه میگیرند و بدین ترتیب سن درخت را بطور تقریب برآورد میکنند. دایره رویش سالیانه ای که در ابتدا

۱- (e) Annual growth layer (f) Couche d'accroissement annuel

۲- (e) Annual ring boundary (f) Cerve

معتدله، که دوره رویش^۱ اغلب در فصل بهار آغاز میگردد^۲ و در اواخر تابستان پایان میپذیرد، بهای دوره رویش اصطلاح دوره رویش سالیانه^۳ را بکار میبرند و در اینصورت بجای اصطلاح چوب آغاز و چوب پایان، بترتیب اصطلاحات چوب بهاره^۴ و چوب تابستانه^۵ استعمال میشود. در ضمن یک طَبَقَه بافت چوب را، که در یک



(شکل ۳-۳) نمایش دایره سالیانه در چوب زربین
Cupressus sempervirens L. Var. *horizontalis* × 10
(عکس از مؤلف)

۱- (e) Growth period (f) Periode d'accroissement

۲- آغاز و پایان فعالیت کاسبروم در مناطق معتدله کمالات در بهار و تابستان انجام میگیرد

بنکه این پدیده بانواع آب و هوا و گونه های درخت بستگی کامل دارد.

۳- (e) Annual growth P. (f) P. d'accroissement annuel

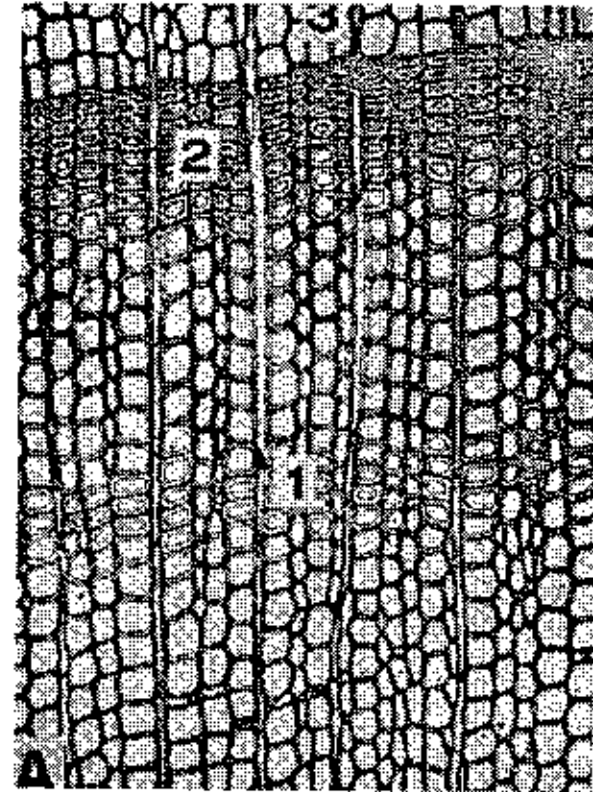
۴- (e) Spring wood (f) Bois de printemps

۵- (e) Summer wood (f) Bois d'été

۲۵ شرح داده شد جزو دواير ساليانه طبيعي هستند ولى گاهى نيز دواير ساليانه شير طبيعي^۱ ديده ميشود كه درينده ۲ و ۳ شرح داده نميگردد.

XIV - دایره نادرست^۲

در بعضی از درختان مناطقی معتدله در يک دوره رویش ساليانه چند دایره رویش ديده ميشود كه آنها را دواير رویش نادرست ميگویند.



شکل (۳-۲۲) دایره نادرست دوچوب Taxodium disticum L.

۱ = دایره نادرست ۲ = چوب تابستانه حقیقی (عکس از Brown)

۱ - (e) Annual rings of normal type ۲ - (e) A.R. of abnormal type

۳ - (f) Faux anneau annuel, Faux cerne (c) False ring

حال اگر بر طبقی (شکل ۳۲-۳۳) مقطعی از چوب را ، كه دواير دواير نادرست است، زیر میکروسكپ مورد مطالعه قرار دهيم؛ مشاهده ميشود كه دواير نادرست بصورت يک نوار چوب تابستانه نادرست مجاور چوب تابستانه حقیقی قرار دارد و برای تشخیص آن کافی است دقت شود كه سلولهای این نوار چوب تابستانه بتدریج از دوست ضخامت جدار خود را از دست ميدهند. در صورتیكه در مورد چوب تابستانه حقیقی ضخامت جدار سلولها از مجاور چوب بهاره بتدریج زیاد ميشود و این ضخامت تا چوب بهاره سال جدید ادامه دارد .

از نظر تشخیص ما کروسكپی دواير نادرست (Glack) (۳۷ و ۳۸) عقیده دارد كه اگر يک نوار نازك چوب تابستانه كاملاً مجاور و در قسمت داخل (بطرف مغز) يک نوار پهن چوب تابستانه باشد، این دایره مربوط به دایره نادرست است و در صورتیكه نوار باریك چوب تابستانه در خارج و حتی در مجاور نوار پهن چوب تابستانه واقع شده باشد مربوط به يک دایره حقیقی است .

در صورتیكه طبقه رویش ساليانه فقط شامل يک دایره نادرست باشد آنرا دایره مضاعف^۳ ميگویند و اگر چند دایره نادرست وجود داشته باشد آنرا چند دایره^۴ ميخوانند .

علل ایجاد دواير نادرست بسیار است ولی بهترین عوامل عبارتند از: سرمای دیررس بهاره كه بطور موقت باعث از بین رفتن برگها ميشوند، از بین رفتن برگها بواسطه حمله حشرات و قارچها ، ظهور يک دوره خشکی پس از بارندگی شدید (بخصوص هنگامیكه در ساق بارندگی حرارت اپتیوم برای رویش درخت موجود باشد) و بالاخره تجدید فعالیت رویش در اواخر تابستان و یا اوائل پاییز در اثر گرمای بسوق .

درین چوبهای ایران دواير نادرست بخصوص در درختانی از قبیل ارس^۵ و زرنین^۶

۱ - (e) Double ring (f) Anneau annuel double

۲ - (e) Multiple ring (f) Anneau annuel multiple

۳ - Juniperus polycarpus C. Koch

۴ - Cupressus sempervirens Var. horizontalis mill.

دیده می‌شود که مسکن است در برآورد سال این درختان اشتباهات فاحشی بوجود آورد. معمولاً در تابستانهای بسیار خشک مناطق استپی ایران، مانند کرج، احتمال تشکیل دوایر نادرست زیاد است و در اینصورت، فرض درباره تشخیص سال درختان این منطقه، در مورد دوایری که مربوط به سال ۱۳۴۰ هستند باید با دقت مطالعه کرد که دوایر نادرست نباشند (سال ۱۳۴۰ از سالهای خشک کرج محسوب میشود و میزان بارندگی سالیانه آن $۱۸۶/۷۴$ میلیمتر بوده است). در مورد جنگلهای همسال، فرض مانند قلمستانهای تیریزی، اغلب کلیه پایه‌ها دویکی از دوایر معین دوایر نادرست نشان میدهند چنانکه اگر یکی از قلمستانهای فعلی کرج را در سال ۱۳۵۰ قطع نمایند در موقع شمارش دوایر از خارج بداخل در محل دهمین دایره احتمال وجود دوایر نادرست در کلیه پایه‌ها زیاد است.

XV = دوایر بریده ۲۷

در برخی از موارد در چوب درختان کهن سال یا در درختانی که در شرایط مساعد زیست نمیکند و بخصوص آنها نیکه تاج یکطرفه دارند دوایری دیده میشود که مقطع میباشند.

علت این امر آنست که در بعضی از نقاط کالیوم بواسطه ترسیدن غذای کافی و یا سایر علل، ساولها برای یک یا چند فصل بحالت خفته باقی میمانند و مجدداً بحالت خورد ادامه میدهند در اینصورت مشاهده میشود که در بعضی از نقاط مقطع درخت یک یا چند دایره بهم پیوسته است (شکل ۳۳-۳۴ و ۳۵).

XVI = چوب درون و چوب برون ۲۸

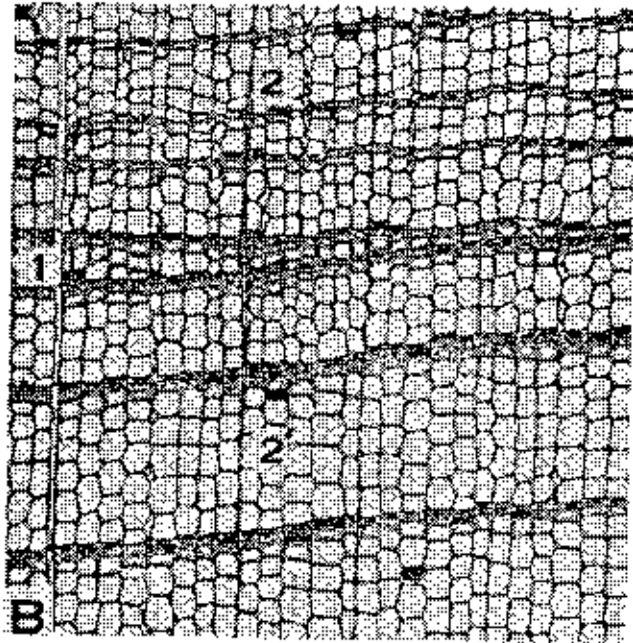
رجوع شود به (شکل ۳۷، ۳۶، ۳۵-۳۴).

۱- (e) Discontinuous rings

۲- (e) Heart wood (f) Duramen, Bois de coeur

۳- (e) Albunum, Sap wood (f) Aubier

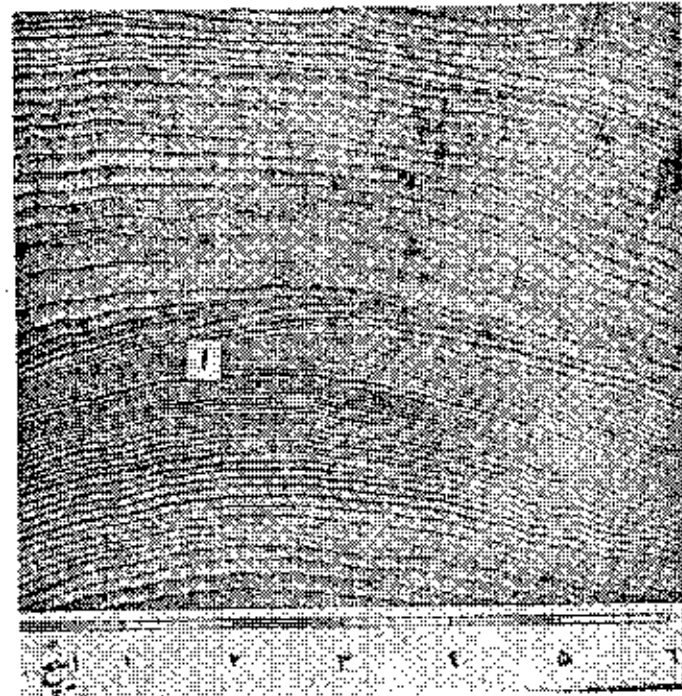
در درختان جوان وظیفه طبقات چوبی عبارت است از بالا بردن آب (شیره خام) توسط آوندها یا تراکئیدها همچنین استقامت ساقه درخت. در این هنگام



(شکل ۳۳-۳۴) دوایر بریده در چوب *Sequoia sempervirens* $70 \times$
۱ = دایره بریده و ۲ = دوایر حقیقی (عکس از Brown)

هر چند آوندها، فیبرها و تراکئیدها سردماند ولی ساولهای پارانشیمی حیات دارند و باعث انتقال شیره پرورده از پوست بقسمتهای داخلی ساقه میشوند و همچنین مواد غذایی را نیز در خود ذخیره میکنند. این قسمت از طبقات چوب را که وظیفه فیزیولوژی و استقامت درخت را بواسطه دارنده بنام چوب برون مینامند. ولی پس از مدتی که طبقات چوب افزوده شد، بعضی که هنوز روشن نشده است، تعدادی از طبقات داخلی چوب، که در مجاور مغز هستند، دیگر وظیفه فیزیولوژی را انجام نمیدهند بلکه فقط نقش استقامت ساقه را به عهده دارند که این قسمت را چوب درون میگویند.

هنگامیکه چوب درون در داخل ساقه ایجاد شد بتدریج بطرف خارج ساقه ادامه میآید، یعنی مجدداً چند دایره دیگر بتعداد دایره چوب درون اضافه میگردد ولی همواره

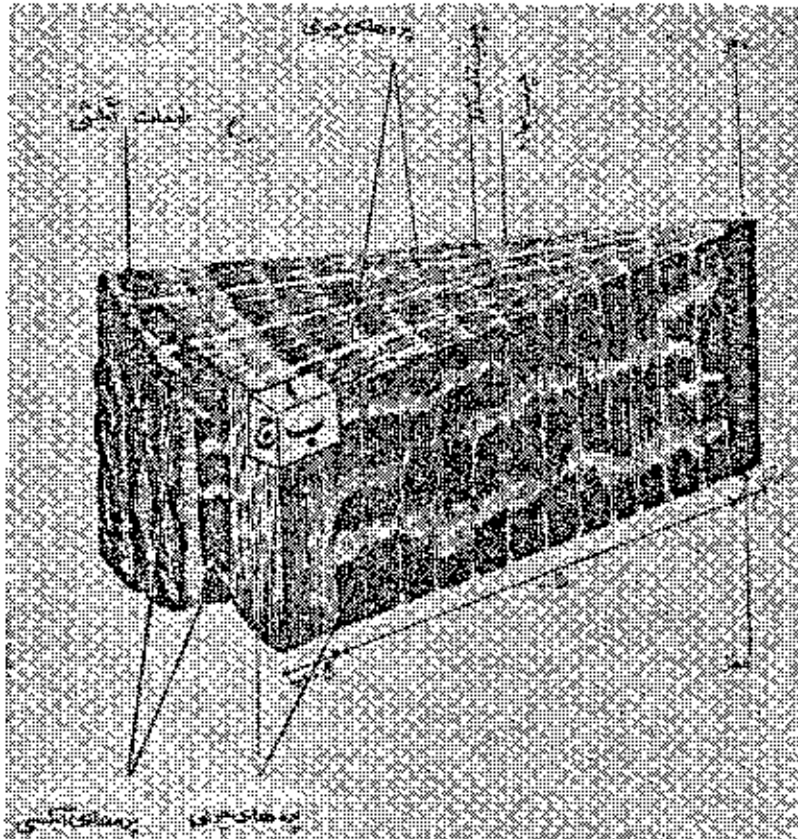


(شکل ۳-۳۴) دایره برآمده چوب *Sequoia sempervirens* Radl. دایره برآمده بالای عدد دیده میشود (عکس از Fritz).

تعداد طبقات کافی چوب برون جهت نقل آب در قسمت خارج ساقه باقی میماند. تعداد دایره چوب برون نیز در گونه های مختلف متفاوت است؛ بطوریکه طبق آزمایشهای آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی در یک بلند سازو قطر با پوست $72/5$ سانتیمتر تعداد 37 دایره چوب برون دیده شد که ضخامت آن $7/83$ سانتیمتر بود؛ در صورتیکه در اقیانیا این تعداد از $3-37$ عدد تجاوز نمیکند (شکل ۳-۳۶).

بطور کلی پس از تشکیل چوب درون، چون سلولهای بارانشیمی آن نیز

میپایند، مواد ذخیره ای در این سلولها تبدیل بمواد دیگری از قبیل تانن، رزین، صمغ و غیره میشوند. و این مواد غشاء سلولهای بافت چوبی را آشفته میکند و در نتیجه

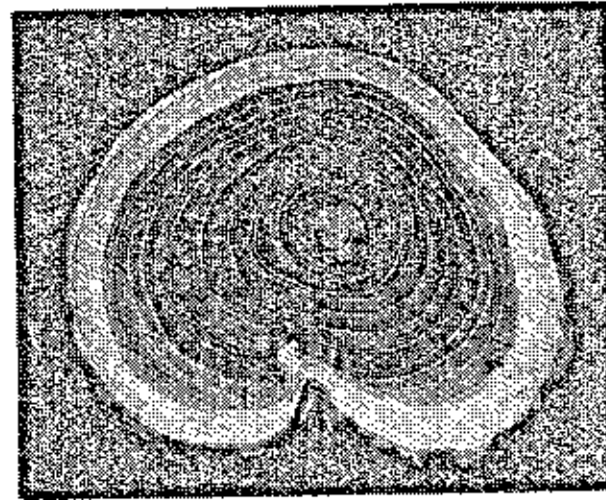


(شکل ۳-۳۵) نمای میکروسکوپی چوب بلند مازو *Quercus castaneaefolia* C.A.M. در برشهای سه گانه (۱ = برش عرضی، ۲ = برش شعاعی و ۳ = برش مماسی) (شکل از مؤلف)

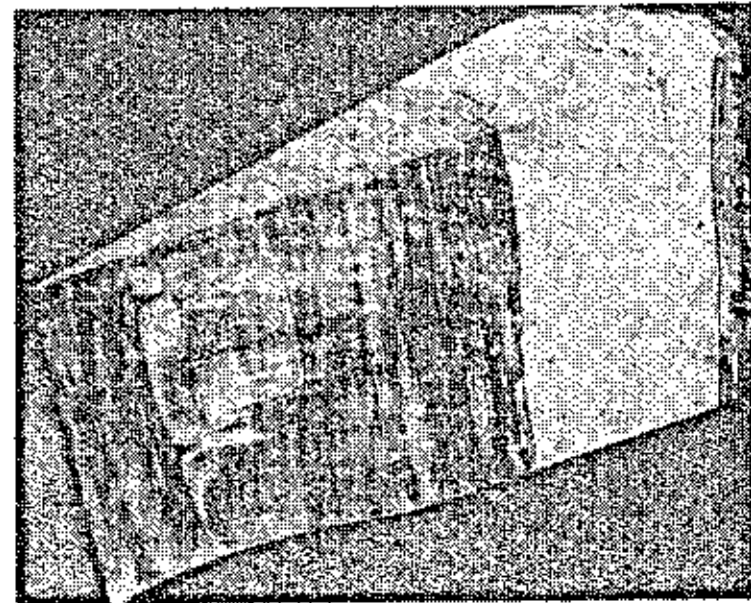
اختلاف رنگ بین چوب درون و چوب برون بوجود میآید و اغلب رنگ چوب درون تیره تر از چوب برون بنظر میرسد؛ بطوریکه در درخت بلند مازو رنگ چوب درون

۱- معذالکه باید دانست که طبق مطالعات (Mac Dougal) و (Smith) در درخت غول گاهی پارانشیمهای بزرگ تا 70 دایره چوب درون زنده میمانند.

قهوه‌ای و رنگ چوب برون کرم است با اینکه در گردو رنگ چوب درون از خاکستری



(شکل ۳-۳۴) چوب برون و چوب درون آلتایا (عکس از طباطبائی)



(شکل ۳-۳۷) چوب درون و چوب برون گردو (عکس از مؤلف)

سیر تا قهوه‌ای مایل به سیاه فرقی میکنند؛ درحالی‌که چوب برون رنگ سفید مایل به کرمی دارد، رجوع شود به (عکس شماره ۳-۳۷).

بغیر از رنگ اختلافات زیر بین چوب درون و چوب برون دیده میشود:

الف - چوب درون بواسطه آنکه سلولهای آن بسواد مختلف آغشته شده است دارای وزن مخصوص بیشتری است (با تساوی درصد رطوبت یکویب، زیرا چوب برون اغلب دارای رطوبت بیشتری است و گاهی ممکن است از چوب درون سنگین تر باشد).

ب - چوب درون بواسطه دارا بودن موادی مانند تانن، رزین، و غیره تا اندازه‌ای خاصیت ضدقارچی و حشره‌گریزانی دارد و از طرف دیگر بواسطه وجود تیل^۱ در داخل آوندها رطوبت و هوای کمتری در چون درون وجود دارد که خود مانع شدت رویش قارچها میباشد.

پ - در غالب موارد داخل آوندهای بافت چوبی چوب درون را تیل فراسیگیرد و در اینصورت خاصیت آتشگیری^۲ در چوب درون کمتر از چوب برون است؛ یعنی در موقعی که چوبها را برضد قارچها یا حشرات با سواد قارچ کش یا حشره کش آغشته میکنند نفوذ این مواد در چوب درون به مراتب کمتر است.

ت - در صورت تساوی رطوبت، مقاومت مکانیکی چوب درون و چوب برون یکسان است؛ زیرا، بطوریکه در بند ۳-۳ گفته شد، عمل چوبی شدن غشاء زود و در مجاورت کلسیم انجام میگردد و در اینصورت بین چوب درون و چوب برون از لحاظ ضخامت غشاء فرقی نخواهد بود ولی چون چوب برون دارای آب بیشتری است (شیره خام) در صورتیکه چوب تر مورد آزمایش قرار گیرد ممکن است چوب برون دارای مقاومت کمتری باشد.

۱- (e) Tyloses (f) Thylle

۲- تیل عبارتست از انشعابات سلولهای پارانشیمی مجاور آوندها که از راه پونکتوآسیبونها وارد آوند میشوند. رجوع شود به:

مجازی ر. اصول تشریح چوب از انتشارات دانشگاه تهران (۲۲۷) ۱۳۳۳.

۳- (e, f) Impregnation

معدالک گاهی استثنائاتی دیده میشود چنانکه، با تساوی شرایط، فرضاً رطوبت مساوی، چوب برون افاقیا از چوب درون آن کم مقاومت تر است. (رطوبت چوب کایه مقاومت چوب را با استثنای مقاومت بضر به کاهش میدهد).

ث - در بعضی از درختان، که آنها را بدون چوب برون مشخص^۱ یا درختان چوب برونی^۲ میگویند، هر چند قسمت وسطی ساقه از نظر فیزیولوژیکی مرده است ولی اختلاف رنگی با چوب برون نشان نمیدهند مانند چوب راش و سمرق.

ج - تاج درخت در قطر چوب برون گونه درخت دخالت دارد و درختان قوی و دارای تاج پریشاد اغلب دارای چوب برون قطورتری هستند.

چ - در درختان سرور (رجوخ شود بدرس جنگلشناسی) چوب درون دیرتر وجود میآید و این گونه درختان دارای چوب برون قطورتری هستند.

ح - در یک گونه بخصوص قطر چوب برون در نقاط فوقانی درخت (نقاط جوان) بیش از نقاط تحتانی آن است.

خ - چوب درونی شدن^۳ یا تولید دوایر چوب بستگی کامل ندارد؛ بدین معنی که یک دایره رویشی ممکن است در یک طرف ساقه چوب درونی شده باشد و از طرف دیگر چوب برون باقی بماند. چنانکه آزمایش انجام شده در آزمایشگاه چوب شناسی روی یک مقطع بلندسازو نشان داد که در یک طرف ۳۷ دایره و در طرف مقابل ۱۸ دایره چوب برون وجود دارد.

د - در بعضی از درختان مانند راش و غیره که چوب درون آن رنگی نمیشود و از ظاهر نمیتوان چوب درون آنها را تشخیص داد، گاهی در مغز ساقه قسمتی رنگهای سبز خاکستری یا قهوه‌ای مسایل بقرمز دیده میشود که ظاهراً در اثر حمله قارچها بوجود میآید و این قسمت بنام چوب درون نادرست^۴ نامیده میشود که از آن در بخش

- | | |
|---|--------------------------|
| ۱ - Sans aubier distincte | ۲ - Sap wood tree |
| ۳ - Carpinus betulus L. | ۴ - (f) Duraminification |
| ۵ - Faux cœur (e) False heart wood (f) Cœur rouge | |

معایب چوب گفتگو خواهد شد.

XVII - چوبهای بخش روزنه‌ای^۱ و پراکنده^۲ آونده^۳ ۷۹

در بند ۶ توضیح داده شد که بطور کلی چوب آغاز یا چوب بهاره (در مناطق معتدله) دارای سلولهای است که در آنها حفره سلولی بزرگ و غشاه سلولی نازک است و برعکس چوب پایان یا چوب تابستانه (در مناطق معتدله) دارای سلولهایی میباشد که در آنها حفره کوچک و غشاه سلولی ضخیم است. ولی در چوب بعضی از پهن برگان مناطق معتدله اختلاف چوب بهاره و تابستانه بسیار زیاد بنظر میرسد بطوریکه در چوب بهاره آوندهای بسیار درشت دیده میشود که حتی در دوایر سالیانه بشکل یک حلقه روزنه‌ای با چشم غیر مسلح مشاهده میگردد؛ در صورتیکه در چوب تابستانه آوندها بسیار کوچک و ضخامت جدار سلولها به مراتب زیادتر است و این دو قسمت چوب کاملاً از هم متمایزند. در این قبیل چوبها، که آنها را چوبهای بخش روزنه‌ای مینامند، چوب بهاره از چوب تابستانه بطور محسوس سبکتر و بهمین دلیل مقاومت مکانیکی آن نیز از چوب تابستانه کمتر است. در برخی دیگر از چوبها کاهش قطر آوندها و افزایش ضخامت غشاه سلولی از چوب بهاره بطرف چوب تابستانه بتدریج صورت میگردد. در این چوبها آوندهای بهاره و آوندهای تابستانه بطور محسوس از هم مشخص نیستند بلکه آوندها تقریباً یک قطر و گاهی بطور غیر محسوس کوچکتر و در سراسر چوب بهاره تا چوب تابستانه پراکنده هستند. این قبیل چوبها را چوبهای پراکنده آوند میگویند.

در بین پهن برگان مهم ترین چوبهای تجارتي بخش روزنه‌ای در جنگلهای شمال عبارتند از:

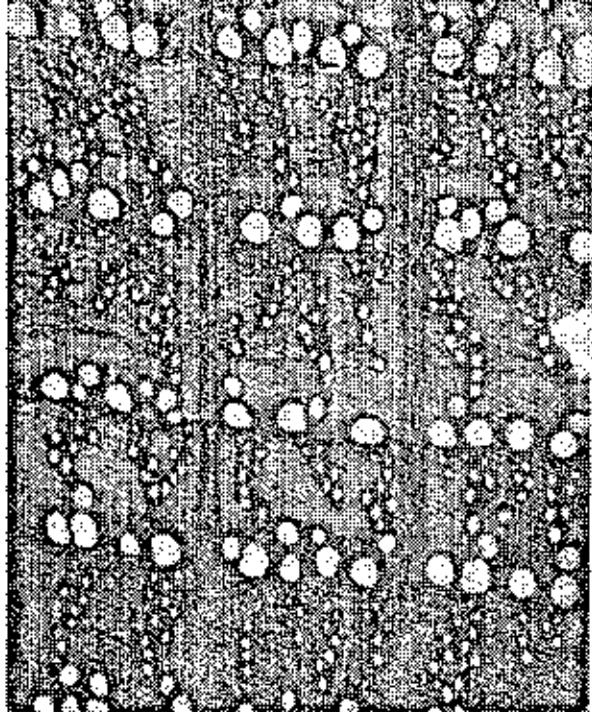
<i>Quercus castaneaefolia</i> G.A.M.	بادسازو
<i>Ulmus carpinifolia</i> Glebitch.	اویجا

۱ - (e) Ring porous (f) Zone porouse

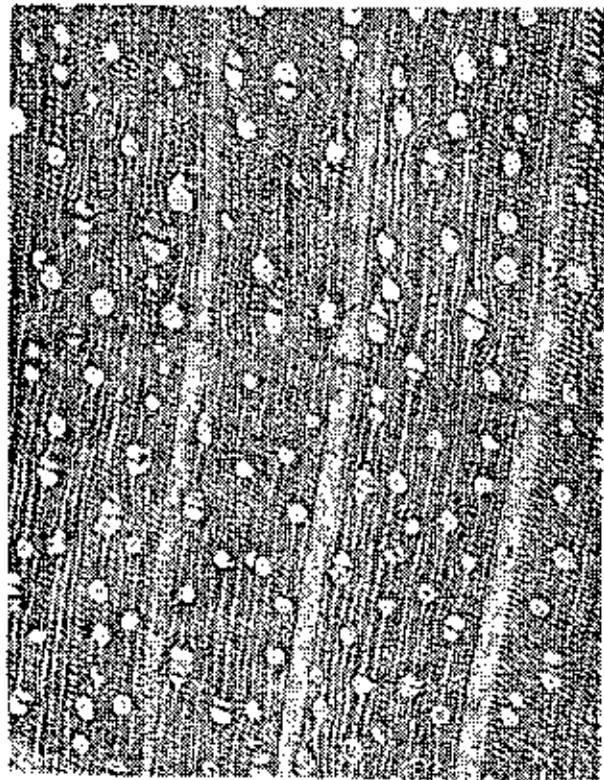
۲ - (e) Diffuse porous (f) Vaisseaux dispersés

<i>Ulmus montana</i> Smith.	سلج
<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall.) Dipp.	آزاد
<i>Celtis australis</i> L.	دغداغان
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	زبان گیشک
<i>Fraxinus coriariaefolia</i> Schele.	ون
<i>Gleditschia caspica</i> Desf.	لیلکی

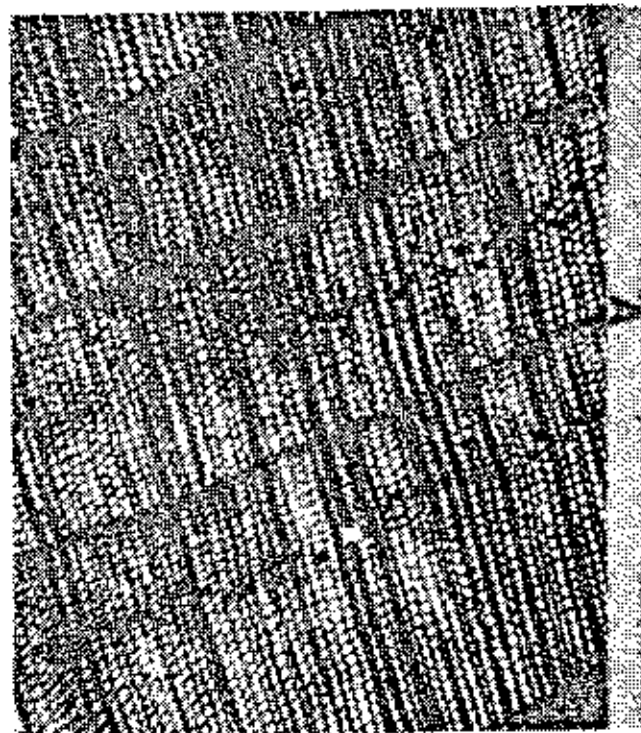
در این صورت با شرحی که درینجا ۲۰ و ۲۱ داده شد ملاحظه میشود که از نظر جنگلیانی میتوان کلیه چوبها را بشکل زیر تقسیم بندی نمود، رجوع شود به (شکلهای ۳-۳۷، ۳۸، ۳۹).



(شکل ۲-۲۸) ۱- چوب بخش روزنه ای بلند مازو $\times 100$ و (عکس از مؤلف)



(شکل ۲-۲۹) ۲- چوب پراکنده آوند (رابت $\times 100$) (عکس از مؤلف)



(شکل ۲-۳۷) (عکس از مؤلف)

الف - چوب سوزنی برگان

نمونه سئوالات امتحانی مربوط به فصل سوم

تعریف و ساختمان چوب

شماره سئوال	موضوع سئوال	تعداد سطر جواب
۱	شرایط گیاهان چوبی را بطور مختصار بنویسید.	۲
۲	کدام طبقه از زیر قسمت نهاد انگان گیاهان چوبی تولید می نمایند؟	۲
۳	اختلاف مهم سوزنی برگان و پهن برگان از لحاظ ساختمان چوب چیست؟	۲
۴	چوب پهن برگان و سوزنی برگان را از لحاظ معایب و مزایا بطور خلاصه مقایسه نماید.	۲
۵	ایجاد یافت آبکش ابتدائی مغز گریز است یا مغز گرا؟	۱
۶	ایجاد طبقات چوبی مغز گرا میباشد یا مغز گریز؟	۱
۷	چه قسمتی از ساقه گیاهان چوبی را چوب اطلاق میکنند؟	۲
۸	میکرو فیبریل چیست و ناحیه کریستالیت چه ناحیه ای میباشد؟	۲
۹	ژنجیر مولکولی سلولز را تشریح نماید.	۲
۱۰	فرق بین چوب بهاره و چوب تابستانه را بنویسید.	۲
۱۱	چوب درون نادرست چیست؟	۲

منابع مورد استفاده برای تدوین فصل سوم

تعریف و ساختمان چوب

- حجازی ز. اصول تشریح چوب (تشریح و کلید شناسائی میکروسکوپی بهترین چوبهای جنگلی ایران) از انتشارات دانشگاه تهران (۲۳۷) تهران . ۱۳۳۳ .
- 2- Brown, H.P., Parish, A.J. and Forsaith, C.C.: Textbook of wood Technology, vol. 1, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto and London 1949.
- 3- Fouarge, J. and Louis, J.: Essences Forestières et Bois du Congo. Fasci. 1. Publication de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (I. N. E. A. C.), Bruxelles, 1953.
- 4- Côté, W.A.; Jr. An Electron Microscope Investigation of the Organization and Fine Structure of the Secondary Cell Walls of Wood, Doct. Dist. Univ. College of Forestry Syracuse N.Y; June 1958.
- 5- Preston, R. D., The Molecular Architecture of Plant Cell walls, John Wiley and Sons; N.Y. 1952.
- 6- Roelofszen, P.A. The Plant Cell Wall, Gebr. Borntraeger, Berlin -- Nikolassze, 1959.
- 7- Wardrop, A.B. The Fine Structure of the Conifer Tracheid, Holzforschung, 8, 12-29, 1954.
- 9- Côté, W. and Carl de Zeew, Trends in Literature on Wood Structure, 1952-1962. State University, College of Forestry, N.Y. 1962.
- 10- Zimmermann, M.H. The Formation of Wood in Forest Trees. 1964.
- 11- Janc, F.W. The Structure of Wood. 1956.

شماره عکسهای پایگانی آزمایشگاه چوب شناسی مربوط به فصل سوم

تعریف و ساختمان چوب

شماره عکس و نمونه ها به ترتیب نمایش	موضوع عکس یا نمونه	شماره پایگانی عکسهای رنگی آزمایشگاه	شماره مقاطع میکروسکپی
۱	مقطع میکروسکپی شاخه چنار		۱
۲	» » کاج		۲
۳	» عرضی چوب بلندمازو		۳
۴	» شاخه کاج		۴
۵	» دوایر نادرست		۵
۶	» دوایر بریده		۶
۷	» آوندها، فیبرها، پارانشیماها		۷
۸	» تراکئیدها		۸
۹	شکل و پدید آمدن ساقه انجیلی	۱-۱۳	
۱۰	پوست سفید رنگ درخت طوس	۱-۲۷	
۱۱	پوست چوب پنبه ای درخت بلندمازو	۱-۱۷	

فصل چهارم

تغییرات کیفی چوب در یک گونه درخت

در درس تشریح ، بیولوژی و تشخیص چوب ملاحظه شد که هرگز دو گونه چوب از لحاظ ساختمان کاملاً مشابه نیستند، ضمناً باید فراموش کرد که حتی ساختمان چوب : خواص فیزیکی ، مکانیکی و شیمیایی چوب در یک گونه درخت و در نقاط مختلف ساقه یک فرد نیز ، متفاوت است که در زیر بشرح آن میپردازیم :

۱ - تغییرات کیفی چوب بسته به وضع قرار گرفتن آن در ساقه درخت :

الف - تغییرات کیفی چوب در ارتفاع معین از ساقه :

تغییرات کیفی چوب (ساختمان آناتومیک ، مشخصات فیزیکی ، مکانیکی و غیره) در ارتفاع معینی از ساقه ، از مغز بطرف خارج ، مورد مطالعه عده زیادی از محققین قرار گرفته است ، ولی نتایج حاصله اغلب هماهنگی کامل ندارند و در بعضی از موارد در جهت عکس یکدیگر میباشند . علت این امر را ، علاوه بر اختلاف موجود بین روشها و وسایل آزمایش آزمایشگاههای مختلف ، میتوان در تغییر عوامل محیط در ساختمان چوب جستجو نمود .

با وجود این برخی از تغییرات کیفی را که مورد تأیید عده زیادی از محققین قرار گرفته است و تقریباً مورد قبول همگان میباشد ، میتوان بشرح زیر خلاصه نمود :

۱ - در ارتفاع معینی از ساقه درخت ، ساختمان طبقات چوبی ، که هنگام جوانی تشکیل میشود و آنرا بنام چوب جوان مینامند ، با ساختمان چوب طبقات بعدی تا اندازه ای متفاوت است و در طبقات چوب جوان افزایش ابعاد عناصر چوب بسیار سریع

میباشد (طبقات چوبی که هنگام جوانی درخت تشکیل میشود بسته بگونه درخت ممکن است شامل ۵ تا ۱۰ سال و حداکثر تا ۲۰ سال باشد) بجز از افزایش سریع ابعاد عناصر، در چوب جوان ممکن است شکل عناصر نیز تا حدودی تغییر یابد، چنانکه شکل آوندهای چوب سال اول و تعداد آنها در واحد سطح ممکن است با سایر طبقات چوب متفاوت باشد.

۲- عده‌ای از محققین عقیده دارند، که پس از مرحله فوق، اضافه شدن طول عناصر چوب تا چندین سال ادامه دارد؛ ولی دوباره دوره کاهش آغاز میشود. اما برخی دیگر معتقدند که این افزایش طول عناصر، تا مدت‌ها وجود دارد و بعد از آن ثابت باقی میماند.

۳- در چوبهای بخش روزنه‌ای حجم اشغال شده بوسیله آوندهای چوب بهاره از قسمت داخلی بطرف قسمت خارج ساقه، افزایش مییابد و عکس این پدیده در مورد فیبرها صادق است.

۴- وزن مخصوص چوب در ارتفاع معینی از ساقه از طرف مغز بطرف خارج تغییر مییابد و در چوبهای سوزنی برگان اغلب چوب نزدیک مغز ساقه دارای حداقل وزن مخصوص میباشد. زیرا دوایر نزدیک مغز ساقه پهن تر هستند و میزان چوب بهاره آنها بیشتر است و بتدریج که دوایر باریک تر میشوند وزن مخصوص چوب اضافه میگردد و سپس در هنگام کهولت درخت، که باریک شدن دوایر توام با کاهش یافتن چوب تابستانه میشود، مجدداً از وزن مخصوص چوب کاسته میشود.

در مورد چوب پهن برگان عقاید مختلفی در این باره وجود دارد؛ بطوریکه آزمایشهای (DESCH) در روی چوبهای پراکنده آوند فتایجی مشابه چوب سوزنی برگان را نشان میدهد. در حالی که (PAUL) عقیده دارد که در چوب پهن برگان، طبقات چوب سنگین بسته به شرایط محیط رویش در هر منی ممکن است بوجود آید.

ب- تغییرات کیفی چوب در ارتفاع مختلف ساقه :

۱- چه در چوب پهن برگان و چه در چوب سوزنی برگان ابعاد عناصر چوب یک دایره رویش (بخصوص تراکئیدهای سوزنی برگان و الیاف پهن برگان) از پائین تا ارتفاع معینی از ساقه اضافه میشود و سپس یک کاهش تدریجی تا تاج درخت مشاهده میگردد.

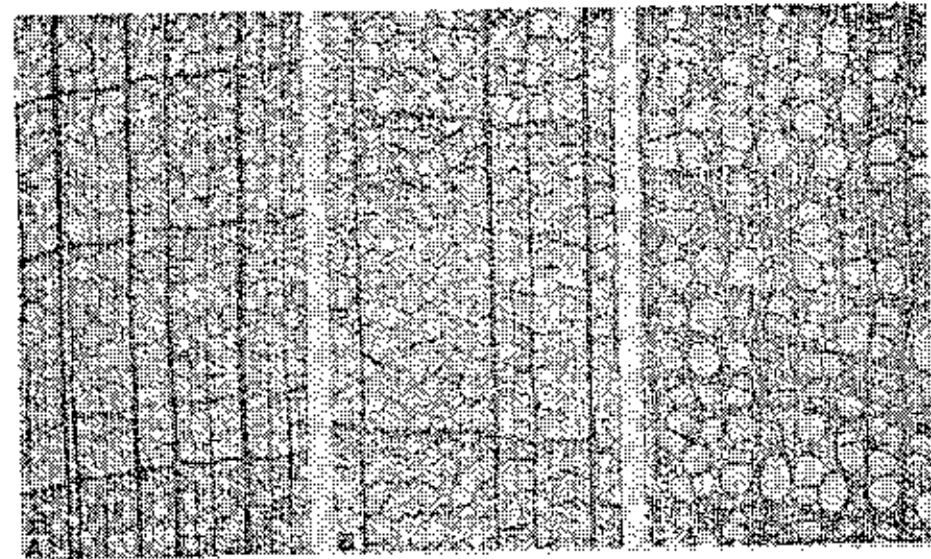
۲- در غالب چوبها و بخصوص پراکنده آوند رنگبند حجم آوندها با ارتفاع درخت افزایش مییابد. بعقیده (Meyer) در درختانی مانند گونه‌های جنس تسوگا^۱ و افرای قندی^۲ نسبت حجم پره‌های چوبی در انتهای بلندی تجارقی درخت حداکثر است و در ضمن یک حداکثر دیگر که، مشخصی از حداکثر مذکور کوچکتر میباشد؛ در بلندی کنده وجود دارد و حداقل حجم پره‌های چوبی در ارتفاع تقریبی ۵ متری است. (Turnbull) معتقد است که در گونه‌های کاج هرچه از طرف پائین ساقه بطرف بالا برویم در کلیه دوایر سالیانه، چوب تابستانه باریک‌تر و چوب بهاره پهن تر میشود.

۳- بطور کلی تغییرات وزن مخصوص در بلندیهای مختلف درخت بسیار متفاوت است و بطور قطع نمیتوان یک همبستگی بین وزن مخصوص و بلندی درخت دست آورد. با اینحال میتوان گفت که در اغلب گونه‌ها و بخصوص در درختان سوزنی برگه، قسمت‌های پائین ساقه دارای چوب سنگین تر از چوبهای قسمت فوقانی میباشند و در این مورد درختانی که در خاکهای باطلاتی میرویند استثناء هستند زیرا در این قبیل درختان چوب قسمت پائین ساقه آشکارا سبک‌تر از چوب قسمت‌های فوقانی است و حد فاصل چوب سبک و چوب سنگین نیز کاملاً مشخص میباشد.

پ- تغییرات ساختمان چوب و وزن مخصوص آن در قسمت‌های مختلف یک درخت (شکل ۱-۴).

در مورد تغییرات ساختمان و خواص چوب در ریشه، ساقه و شاخه درخت بررسیهای قطعی بعمل نیامده است ولی نتیجه برخی از بررسیها را که در مورد چند گونه از پهن -

برگان و سوزنی برگان انجام یافته است در زیر شرح میدهم :



(شکل ۱-۴) نمایش تغییرات ابعاد عناصر در چوب شاخه، ساقه و ریشه تعداد آمریکائی (نکس از Brown 1914)

۱- پهن ترین دایره در چوب ساقه درخت وجود دارد و در چوب شاخه و ریشه درخت اغلب بر وزن سوزنی دیده میشود.

۲- در چوب پهن برگان نسبت حجم آوندها در ساقه بیش از ریشه است، در صورتیکه قطر آوندهای چوب ریشه از ساقه و شاخه بیشتر است. در گونه های بخش روزنه ای چوب قسمت ریشه درخت شباهت زیادی به چوبهای پراکنده آوند دارد و اگر این نظریه کاملاً در تمام موارد صادق باشد، میتوان گفت که ریشه درخت، بواسطه قراردادن در زمین، کمتر دستخوش تغییرات و تحولات شده و خواص چوب گونه های لجمادی خود را از دست نداده است و در اینصورت گونه های بخش روزنه ای از اصلی از گونه های پراکنده آوند سرچشمه میگیرند که در اثر زیستن در مناطق نیشکر شمالی و تحمل آب و هوای سخت بتدریج دچار تحول شده اند.

۳- قطر الیاف پهن برگان و تراکئیدهای سوزنی برگان، در شاخه حداقل و در ریشه ها حداکثر میباشد.

۴- در چوب پهن برگان گونه ترین آوندها و الیاف در شاخه و بلندترین آنها در ساقه دیده میشود و در چوب سوزنی برگان تراکئیدهای شاخه از ساقه و ریشه کوتاه تر هستند و تراکئیدهای ریشه نیز بشبه خورد از تراکئیدهای ساقه کوتاه تر می یابند. باستانی گونه های کاج سرخ^۱ و کاجهای سفید^۲ که در آنها بلندی تراکئیدهای ریشه بیش از ساقه و شاخه است.

۵- در چوب سوزنی برگان که دارای مجاری رزین هستند، این مجاری در شاخه و ریشه هم دیده میشود، منتوی مجاری فوق در شاخه ها بیشتر ولی کوچکتر هستند و حال آنکه تعداد این مجاری در ریشه بیشتر از ساقه ولی ابعاد آنها یکسان میباشد.

۶- چه در چوب پهن برگان و چه در چوب سوزنی برگان، تعداد پره های چوبی در شاخه بیشتر از ساقه است و حداقل آن در چوب پهن برگان و چوب ریشه سوزنی برگان دیده میشود. در چوب پهن برگان اغلب حداکثر حجم پره های چوبی در چوب ریشه دیده میشود و این حجم در چوب ساقه و شاخه برابر است و حال آنکه در این مورد اختلافی بین چوب ریشه و ساقه و شاخه سوزنی برگان دیده نمیشود.

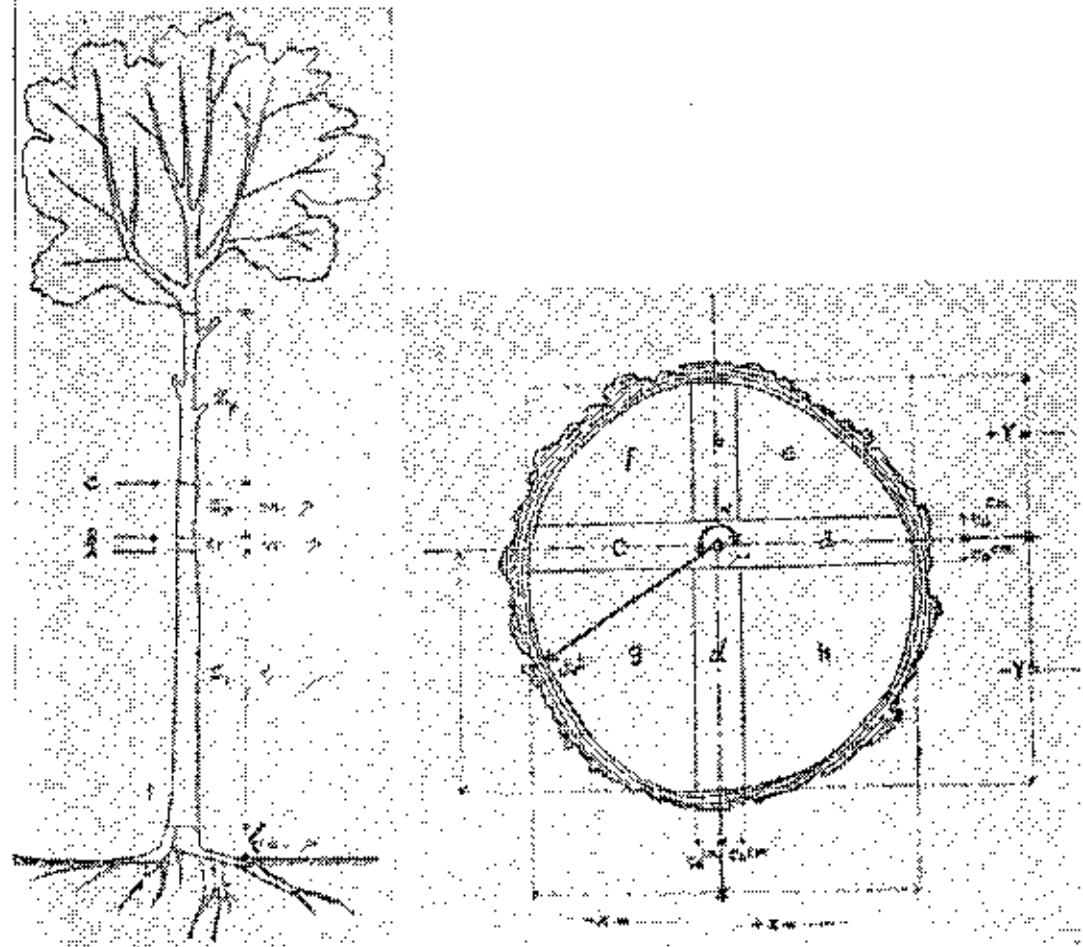
۷- در چوب پهن برگان حداکثر وزن مخصوص در چوب شاخه و حداقل آن در چوب ریشه دیده میشود و این پدیده در چوبهای بخش روزنه ای بسیار آشکار است و بطوریکه گاهی چوب ریشه در حدود ۲۰٪ سبکتر و چوب شاخه در حدود ۶٪ سنگین تر از چوب ساقه است.

در گونه های سوزنی برگ چوب شاخه از چوب ساقه به مراتب سنگین تر میباشد و ممکن است این اختلاف وزن تا حدود ۳۰٪ برسد ولی در مورد چوب ریشه سوزنی برگان باید دانست که وزن مخصوص آن با گونه های درخت بسیار متغیر است، بطوریکه گاهی سنگین تر و زمانی سبکتر از چوب ساقه میباشد. اینکه با توجه به بحث فوق چنین نتیجه گرفته میشود که بطور کلی چوب قسمت مرکزی ساقه ها (قسمتی

۱- *Pinus resinosa* Ait.

۲- *Pinus lambertiana* DuRoi. *Pinus mouticola* Dougl. *Pinus strobus* L.

که افزایش ابعاد عناصر چوب سرعت انجام میگیرد) با سایر قسمتهای ساقه متفاوت است و قسمت اغیر دارای ساختمان یکنواخت تری است. از طرف دیگر مشاهده شد که این تفاوت ساختمان چوب و خواص آن در بلندبهای مختلف یک گونه و قسمتهای مختلف یک درخت نیز وجود دارد. در اینصورت برای آزمایشهای تشریح چوب، خواص



(شکل ۲-۱) روش نمونه برداری جهت آزمایشهای تشریح، فیزیکی و مکانیک چوب در آزمایشگاه چوبشناسی دانشکده جنگلداری.

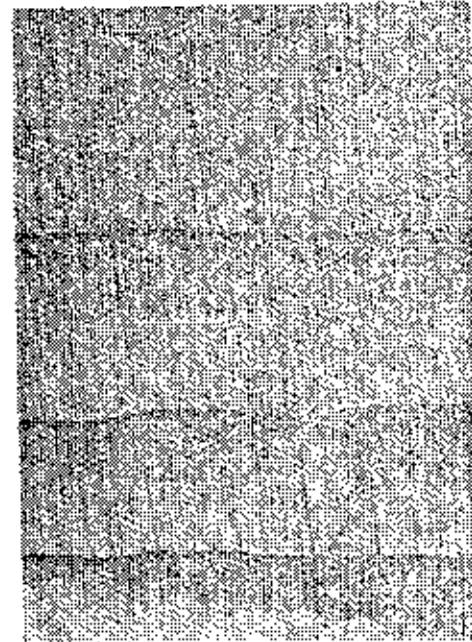
استفاده نمود و برای این کار روشهای مختلفی وجود دارد و یکی از روشهای بین المللی که در آزمایشگاه چوبشناسی دانشکده جنگلداری نیز معمول است طبری (شکل ۲-۲) میباشد. در این روش نمونه ها را از ارتفاع معینی از درخت و از قسمتهای خارج و داخل ساقه، طبق شماره های قراردادی مشخص، پست میآورند.

II - تغییرات کیفی چوب بسته به روش سالیانه درخت ۲-۱

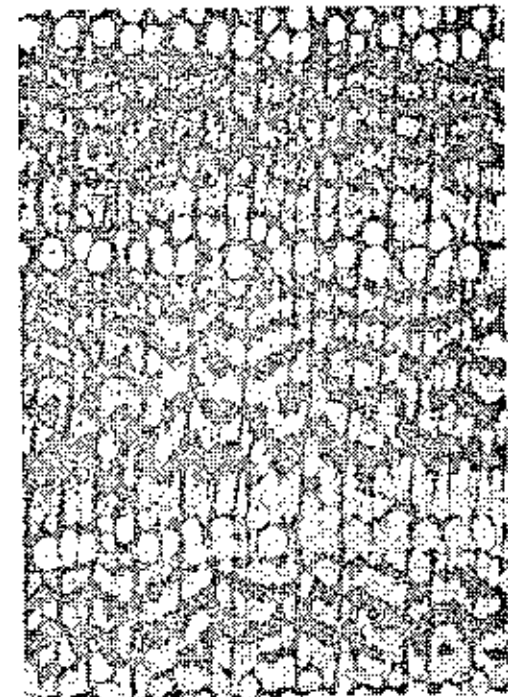
در فصل مشخصات مکانیکی چوب ملاحظه خواهد شد که بین وزن مخصوص و مقاومت آن همبستگی وجود دارد و از طرف دیگر بطوریکه در فصل مشخصات فیزیکی چوب بیان خواهد گردید وزن مخصوص چوب بمقتار سوادى که جدار سلولهای حجم معینی از چوب را تشکیل میدهد و سوادى که جدار سلولها را آغشته میکند بستگی دارد. همچنین گفته شد که ابعاد ضخامت جدار عناصر متشکله چوب در یک طبقه چوب سالیانه کاملاً یکسان نیست و این اختلاف بخصوص در چوب بهاره و چوب تابستانه یک طبقه رویش گونه های بخش روزنه ای به خوبی مشهود است (اختلاف ابعاد عناصر وجود یا عدم بعضی از عناصر در چوب بهاره و تابستانه). در اینصورت مشاهده میگردد وضع رویش سالیانه چوب نیز در خواص و بخصوص وزن مخصوص آن مؤثر است که در زیر بطور اختصار بشرح آن میپردازیم:

الف - اثر میزان رویش سالیانه در کیفیت چوب سوزنی برگان.

۱- بطوریکه در فصل سوم گفته شد، تراکشیدهای چوب تابستانه دارای حفره کوچکتر و غشاء ضخیم تر از تراکشیدهای بهاره هستند و در اینصورت وزن یک حجم معینی از چوب در قسمت چوب تابستانه بیش از چوب بهاره است یا در حقیقت میتوان گفت که وزن مخصوص چوب تابستانه بیش از چوب بهاره میباشد و در نتیجه مقاومت چوب تابستانه بیش از چوب بهاره است. در اینصورت چوبهایی از سوزنی برگان که در آنها نوارهای تیره رنگ تابستانه پهن تر هستند مقاوم تر از چوبهایی هستند که در



(شکل ۳-۴)
نمای چوب تابستانه باریک و چوب
بهاره پهن در کاج (عکس از مؤلف)



(شکل ۴-۴)
نمای چوب تابستانه پهن و چوب
بهاره باریک در درخت بلج (عکس
از مؤلف)

آنها نوارهای روشن چوب بهاره پهن تر میباشد .

۲- تغییرات پهنای چوب تابستانه و چوب بهاره با تغییرات پهنای دایره سالیانه متناسب نیست بلکه با افزایش شدن پهنای دوائر سالیانه حجم چوب تابستانه به مراتب کمتر از چوب بهاره تغییر میکند . در اینصورت هرچه دوائر سالیانه چوب سوزنی برگان باریکتر باشد چوب سنگین تر و مقاوم تر است و بالعکس هرچه دوائر پهن تر باشد، چوب سبک تر و نامقاوم تر میباشد (شکل ۳-۴) .

۳- آزمایشهایی که در روی عده‌ای از چوبهای سوزنی برگ در آمریکا بعمل آمده است نشان میدهد : چوبهایی که دارای دوائر پهن تر هستند دارای همکشیدگی طولی زیادی نیز میباشند که باعث خمیدگی آنها میشود .

۴- افزایش وزن مخصوص و مقاومت چوب سوزنی برگان با کاهش پهنای دایره سالیانه حدی دارد؛ بطوریکه، طبق قرارداد، چوبهای متوسط دارای ۲ تا ۴ دایره در ۲/۵ سانتیمتر میباشد، در صورتیکه دوائر از این حد (۲ دایره در ۲/۵ سانتیمتر) باریکتر گردد، چون از مقدار چوب تابستانه نیز کاسته خواهد شد، ارزش چوب از لحاظ مقاومت پائین میآید . اینکه با در نظر گرفتن بحث فوق باید گفت که اگر در مورد استعمال چوب مقاومت آن در مدنظر نباشد (سوارانی مانند جمع‌سازی و غیره) سوزنی برگانی که دارای رویش سریع (دوائر پهن) هستند مانند کاج معمولی از نظر اقتصادی مرغوب تر هستند و در صورتیکه مقاومت چوب اهمیت بیشتری داشته باشد سوزنی برگانی که دارای رویش کند باشند (دوائر باریک) مناسب تر میباشند و در این مورد در بازارهای آمریکا بهترین چوب آنهائی هستند که بین ۳ تا ۴ دایره در هر ۲/۵ سانتیمتر داشته باشند و در همین حال حداقل یک سوم حجم چوب از چوب تابستانه تشکیل یابد .

ب- اثر میزان رویش سالیانه در کیفیت چوبهای بخش روزه‌ای .

۱- در چوبهای بخش روزه‌ای، برخلاف چوب سوزنی برگان، پهنای نوار چوب بهاره با افزایش پهنای دوائر سالیانه کمتر تغییر مییابد . در اینصورت دوائر پهن تر

واجد حجم بیشتری از چوب تابستانه میباشند و در نتیجه دارای وزن مخصوص بیشتر و مقاومت زیادتری هستند ، در صورتیکه چوبهای واجد دوایر سالیانه باریکه مجموعاً متداخلتر بنظر میرسند (زیرا قسمت اعظم دایره باریکه از چوب بهاره متداخل تشکیل میشود) و در نتیجه سبکتر و کم مقاومت تر هستند . در اینصورت در بین چوبهای بخش روزنه ای چوبهایی که دارای دوایر بهن تری باشند از لحاظ مقاومت سرخوب تر بشمار میآیند ولی نباید فراموش کرد که خواص چوب گونه های بخش روزنه ای ، مستقل از پهنای دوایر سالیانه، مسکن است در اثر زیادی یا کمی عناصر نامقاوم (پارانیشیم و غیره) کاملاً تغییر یابد .

پ - اثر میزان رویش سالیانه در کیفیت چوبهای پراکنده آوند .

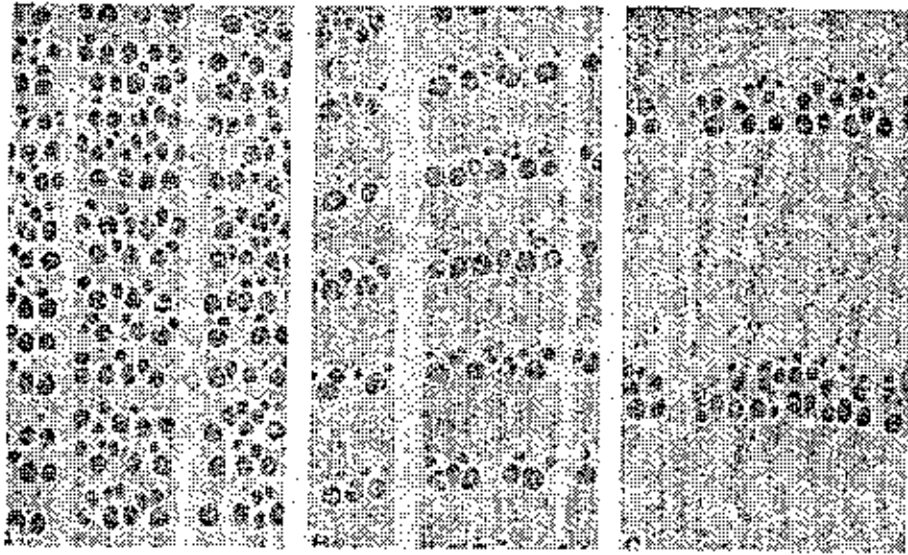
اثر پهنای دوایر سالیانه در خواص چوب گونه های پراکنده آوند ، چندان محسوس نیست و این پدیده بواسطه آن است که در چوبهای پراکنده آوند، برخلاف چوبهای بخش روزنه ای، تفاوت فاحشی بین چوب بهاره و چوب تابستانه وجود ندارد . سنسلاک آزمایشهای (Paul) نشان میدهد که در شرایط نامساعد هنگامیکه رویش سالیانه بسیار کم میشود متداخل اینگونه چوبها زیادتر و بالنتیجه وزن مخصوص و مقاومت آنها کمتری میگردد و این قبیل بافت در چوب قسمت خارجی ساقه درختان کهن سال زیاد دیده میشود، زیرا در تمام گونه های درخت در هنگام کهولت از رویش قطری بتدریج کاسته میشود . در مورد چوبهای پراکنده آوند نیز ممکن است خواص چوب مستقل از پهنای دوایر سالیانه با عواملی از قبیل تغییرات و نسبت عناصر متشکله چوب و ضخامت جدار آنها تغییر نماید ، ولی این تغییرات نسبت به چوبهای بخش روزنه ای به مراتب کمتر است .

۱- در این مورد استثنا دیده میشود که برای اطلاع از آن رجوع شود به :

(Brown et al 1949)

III - تغییرات کیفی چوب بسته به مواد متشکله جدار سلولها

آزمایشهای (Clarke) وعده دیگری از محققین این مسئله را روشن نموده



(شکل ۳-۵) نمایش مقاطع عرضی سلولهای مختلف چوب بلوط X v

A = منقطع چوب *Quercus stellata* Wangh. با دوایر سالیانه بسیار باریکه و چوب

تابستانه بسیار باریکه B = منقطع چوب *Quercus alba* L. دارای دوایر سالیانه

با پهنای طبیعی و چوب تابستانه با پهنای طبیعی C = منقطع چوب *Quercus*

alba L. دارای دوایر سالیانه بسیار پهن و چوب تابستانه بسیار پهن

(عکس از Williams)

مقاومت چوب، مستقل از پهنای دوایر سالیانه، درصد چوب تابستانه، وزن مخصوص و غیره عوامل دیگری بستگی دارد که با احتمال قوی چگونگی مواد ساختمانی جدار سلولها اهم آنها بشمار میروند ، ولی متأسفانه مطالعات در این زمینه بسیار محدود و اغلب در جهت عکس یکندیگر میباشد . بطوریکه (Clarke) معتقد است مقاومت چوب بستگی بمقدار نیتین جدار سلولها دارد ، در صورتی که (Pillow) و (Luxford) عقیده

دارند چوب فشاری^۱ که از چوب طبیعی نامتواوم تراست دارای لینین بیشتری میباشد. ضمناً آزمونیکه مطالعات اولترا میکروسکوپییک روی چوب انجام گرفته است عده‌ای از مؤلفین زاویه بین جهت فیبریلی‌ها را با محور طولی از عوامل مهم تغییرات مقاومت چوب میدانند ولی چون هنوز نتایج قطعی بدست نیامده است از تشریح آن خودداری میشود^۲.

IV - تغییرات کیفی چوب بسته بر وضع جنگل^۳

در درس جنگلشناسی و بخصوص اکولوژی جنگل ملاحظه شد که جنگلهای طبیعی در حالت اوج^۴ هستند و این نوع جنگلهای را جنگلهای دست نخورده^۵ یا جنگلهای اوج^۶ مینامند ولی در اثر مداخله بشر و بهره‌برداری جنگل، نسل جدیدی که جنگل آینده را تشکیل میدهد دیگر در حالت اوج نیست و این جنگلهای را جنگلهای بازروئیده^۷ میگویند.

اینکه که تعریف جنگلهای دست نخورده و جنگلهای بازروئیده روشن شد، باید دانست که چوب درختان جنگلهای دست نخورده و جنگلهای بازروئیده از لحاظ خواص دارای اختلافاتی شرح زیر هستند:

۱- بطور کلی درختان جنگلهای دست نخورده قطورتر از درختان جنگلهای بازروئیده هستند. زیرا در جنگلهای اخیر درختان قبل از اینکه بعداً قطر خود بپرند مورد بهره‌برداری قرار میگیرند. در اینصورت ابعاد چوب استحصالی جنگلهای دست

۱- رجوع شود به فصل سعایب چوب.

۲- PHILLIPS, E.W.J. The Inclination of Fibrils in the Cell Wall and its Relation to the Compression of Timber.

Empire Forestry Jour; Vol. 20, 74-78. 1941.

۳- (c) Climax

۴- (c) Virgin-Stands

۵- (c) Climax forests

۶- (c) Second-grown

نخورده را میتوان زیاد در نظر گرفت و از طرف دیگر افت استحصال این گونه چوبها کم است^۸.

۲- چوب گرده بینه‌های جنگلهای بازروئیده کم‌قطرتر هستند و قسمتی از آنها را چوب جوان تشکیل میدهد که کم‌ارزش میباشد. از طرف دیگر در گرده بینه‌های جوان چوبهایی از قبیل بلوط درصد چوب برون زیاد تر است چنانکه آزمایش‌های انجام یافته در سال ۱۳۴۱ در جنگلهای ویرس بر روی گرده بینه‌های بلند مازو نشان داد که نسبت ضخامت چوب برون به قطر کامل گرده بینه در گرده بینه‌های بقطر با پوست ۳۳/۵ سانتیمتر برابر با ۳۴/۶ درصد و بقطر ۲۲ سانتیمتر برابر با ۱۳/۵ درصد و بقطر ۱۱ سانتیمتر برابر با ۷/۳ درصد میباشد.

۳- دوسرود چوب سوزنی‌برگان نیز تجربه نشان میدهد که در چوب جنگلهای بازروئیده دوایر پهن‌تر و در نتیجه پهنای چوب بهاره زیادتر و بالاخره چوب جنگلهای بازروئیده سبک‌تر و کم مقاومت‌تر از چوب جنگلهای دست نخورده میباشد.

۴- در چوب جنگلهای بازروئیده چوب فشاری زیادتر دیده می‌شود و در این صورت همکشیدگی زیاد طولی این چوبها هنگام خشک شدن باعث خمیدگی آنها میشود.

۵- در جنگلهای بازروئیده بواسطه اینکه اغلب تاج پوشش باز است و عمل هرس طبیعی بخوبی انجام نمیگیرد گره‌های درشت بقطر ۲/۵ سانتیمتر یا بیشتر در چوب دیده میشود که ارزش آنها پائین می‌آورد.

۶- چوب پهن‌برگان جنگلهای بازروئیده و بخصوص چوب گونه‌های پخش‌روزنه‌ای، اغلب سنگین‌تر از چوب جنگلهای دست نخورده میباشد. در اینصورت باستانی مقاومت، این چوبها از نظر همکشیدگی و کار با ابزار چندان سرخوب نیستند.

۷- معادلک چوب جنگلهای بازروئیده از معایی مانند دل گسیختگی وغیره، که مخصوص درختان کهن‌سال و در حقیقت جنگلهای دست نخورده میباشد، عاری هستند.

نمونه سئوالات امتحانی مربوط به فصل چهارم

تغییرات کیفی چوب در یک گونه درخت

شماره سوال	موضوع سوال	تعداد سطر جواب
۱	چوب جوان یعنی چه ؟	۲
۲	آیا طول عناصر چوب در ارتفاع معینی از ساقه از مغز بطرف خارج ثابت میماند ؟	۱
۳	آیا وزن مخصوص چوب در کلیه قسمت‌های مختلف درخت ثابت است ؟	۱
۴	چوب کدام قسمت از درخت دارای وزن مخصوص بیشتری است ؟	۲
۵	چرا اغلب سوزنی برگان با دریا بر سالیان بازیک مرغوب‌ترند ؟	۳
۶	چرا اغلب چوب پهن برگان با دریا بر پهن مرغوب‌ترند ؟	۳
۷	چوب جنگلهای دست نخورده و بازروئیده را بطور کلی با هم مقایسه کنید .	۸

منابع مورد استناد برای تدوین فصل چهارم

تغییرات کیفی چوب در یک گونه درخت

Tsatabai, M. Untersuchungen am Holz der Gattung «Quercus» unter besonderer Berücksichtigung der Qu. castaneaefolia C.A.M; Dissertation, Universität Hamburg, 1939.

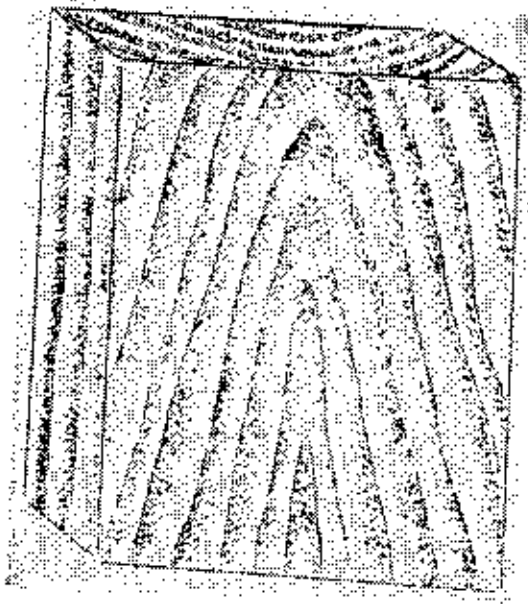
2- Brown et al. Textbook of wood Technology. Vol. I. 1949.

3- Mayer - Wegelin, H. Europäische und japanische Lärche. Sonderaus dem «Holz-Zentralblatt» Stuttgart, Nr. 145; 3. Dezember 1955.

4- Desch, H.E. Anatomical Variations in the Wood of Some Dicotyledonous Trees. New-Phytol; Vol. 31, pp. 73-118. 1932.

5- Paul, B.H. The Application of Silviculture in Controlling Specific Gravity U.S. Dept. Agr. Tech. Bul. 168. 1930.

چوبهای پهن برگان و اغلب مورزی برگان این اختلاف رنگ بسیار قاحش است و به همین مناسبت در مقطع طولی این چوبها خطوط پررنگ و کم رنگ دیده میشوند که به چوب زیبایی خاصی میبخشند (شکل ۵-۱). در ضمن از بین درختان پهن برگ در چوبهای



(شکل ۵-۱) نمای مقطع سماوی چوب یکسوزنی برگ بادوایر تابستانه تیره (شکل از سرف)

سربوط بدسته بخش روزنه‌ای (رجوع شود به بند ۲۹) نیز چنین پدیده‌ای مشاهده میشود؛ زیرا، چنانکه گذشت، در چوبهای بخش روزنه‌ای مانند زبان گنجشک (نمونه شماره ۲-۵۰ آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی) آوندهای بهاره بسیار بزرگ میباشند و در اینصورت در مقاطع طولی، نوارهایی که سربوط به چوب بهاره است دارای خطوط کوچک کشیده هستند و عبارتند از نمای مقطع طولی آوندهای بهاره (شکل ۲-۵۰) (رجوع شود باطلسم عکسهای رنگی در آخر فصل). در اینصورت نتیجه میگیریم که در بیشتر چوبهایی که اختلاف رنگ چوب بهاره و چوب تابستانه کاملاً واضح است و همچنین در چوب پهن برگان بخش روزنه‌ای نقوشی بشکل نوارهای پررنگ و کم رنگ یا نوارهای محط و ساده در مقطع طولی دیده میشود و از طرف دیگر در چوبهایی مانند

فصل پنجم

نقوش چوب

در بند ۱۱ این کتاب یادآوری گردید که یکی از مزایای مهم چوب بر سایر مصالح نقوش زیبایی آن است که در صنایع سبیل‌سازی و تزئینات اهمیت فراوان دارد. از این رو در این فصل بطور اختصار بشح نقوش مهم چوب، طرز ایجاد و موارد استعمال آنها میپردازیم:

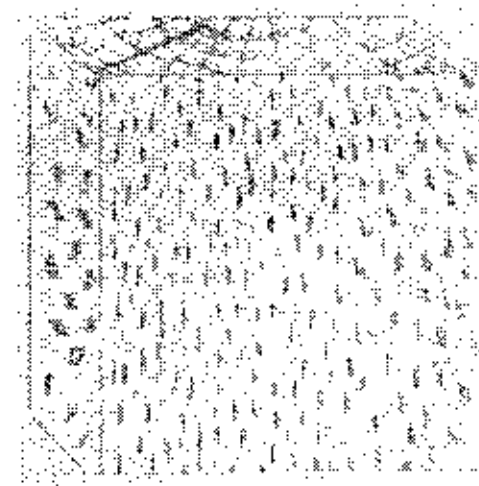
بطور کلی تمام اشکال مختلفی که در مقاطع طولی چوب دیده میشوند جزو نقوش چوب بشمار میروند و در بین این نقوش تعدادی از لحاظ زیبایی یا پسند بازار مورد توجه قرار میگیرند که مهمترین آنها در زیر شرح داده میشود. ولی قبل از هر توضیحی درباره نقوش چوب باید دانست که کلیه این نقوش ناشی از علل زیر میباشند:

- I - نقوش ناشی از دوایر سالیانه و ساختمان چوب.
- II - نقوش ناشی از تغییرات جهت الیاف چوب.
- III - نقوش ناشی از تابیدگی الیاف چوب.
- IV - نقوش ناشی از عدم تساوی انتشار مواد رنگی در بافت چوب.

I - نقوش ناشی از دوایر سالیانه و ساختمان چوب

بطوریکه یادآوری شد، اغلب در مقاطع طولی چوبها نقوشی وجود دارند که این نقوش در درجه اول سربوط بدوایر سالیانه و پره‌های چوبی میباشند. در بند ۳۲ ملاحظه گردید که رنگ چوب بهاره و چوب تابستانه بایکدیگر تفاوت دارد ولی در بعضی از

راش، چنار (نمونه شماره ۵۷-۵۶ آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی)؛ بلند مازو و غیره نیز، که پره‌های چوبی پهن وجود دارد و ارتفاع پره‌ها یعنی تعداد سلول‌هایی که در جهت طولی درخت رویهم قرار دارند (رجوع شود بدرس بیولوژی و تشریح چوب) زیاد است، نمای این پره‌ها در مقاطع طولی درخت نقوش مخصوص بوجود می‌آورند (شکل ۵-۳). ولی چوب‌هایی که دارای پره‌های باریک و کوتاه هستند مانند گل‌ابی جنگلی^۱



(شکل ۳-۵) نمای مقطع مماس چوب راش و چشمک‌های آن (شکل از ژوان)

(نمونه شماره ۵۵ و آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی) از این حیث نقوشی بوجود نمی‌آورند.

نکته‌ای که در این مورد باید در نظر داشت این است که انواع این نقوش بسته به جهت برش چوب کاملاً متفاوت است و از این رو این نقوش را در برش‌های مختلف درخت بشرح زیر باید در نظر گرفت:

الف- نقوش مربوط به برش‌های مماسی چوب.

در فصل سوم گفته شد که مقطع طولی درخت را در دو جهت می‌توان در نظر گرفت: ۱- مقطع شعاعی ۲- مقطع مماسی. ولی در اصطلاح تجارتی چوب‌هایی که در جهت مماسی

بریده میشوند چوب‌مماسی^۱، خوانده میشوند.

حال اگر در یک چوب مماسی دقت نمائیم ملاحظه میشود که دوایر سایه‌بانه بشکل پارابول‌نویدها^۲ یکدیگر را قطع می‌کنند و در جهت طولی آنها بظرف یک انتهای تخته ادامه دارد مشاهده می‌گردند یا اینکه این دوایر بشکل نامنظم و متحدالمرکز بنظر میرسند که قطر امول آنها در امتداد طول چوب میباشد^۳ (شکل ۵-۱). ولی در کوب‌های بخش روزه دار مانند زبان گنجشک که نمونه کاملاً مشخص نقوش مماسی را دارا میباشد (شکل ۵-۲). این پارابول‌نویدها بشکل پارابول‌های منقطع (نمای آوندهای بهاره در مقطع طولی) و پارابول‌های صاف (نمای چوب بدون تجاوزات تابستانه در مقطع طولی) بنظر می‌آیند.

اما در مورد نقوش حاصل از پره‌های چوبی در این مقطع باید دانست که فقط در چوب‌هایی که دارای پره‌های بلند و پهن میباشد نقوشی که کم و بیش دو کی‌شکل هستند مشاهده می‌گردند که نمونه مشخص و مشهور آنرا میتوان در چوب‌های مماسی راش دید. (نمونه شماره ۵۵-۵۶ آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی). (شکل ۵-۳، ۵-۴، ۵-۵). (برای عکس ۵-۵ رجوع شود باطلس عکس‌های رنگی در آخر فصل).

این گونه نقوش را بعضی از تجاران چشمک‌های چوب مینامند. (چون چوب

۱- با مطالعه‌ای که تاکنون بعمل آمده است، تجاران ایرانی اصطلاح مخصوصی برای چوب یا تخته‌هایی که در جهت مماسی بریده میشوند بکار نمی‌برند و در اینصورت بطور قراردادی اصطلاح «چوب‌های مماسی» در این مورد بکار میرود. در ضمن طبیعی است که چوب‌های مماسی تقریباً در جهت مماسی قرار دارند؛ زیرا چنانکه میدانیم، خط مماس بر دایره سایه‌بانه فقط در نقطه مماس عمود بر پره چوب است (بافتنای لوله‌بری چوب).

۲- (e) Flat Sawn, Plain Sawn (f) Bois sur dosse

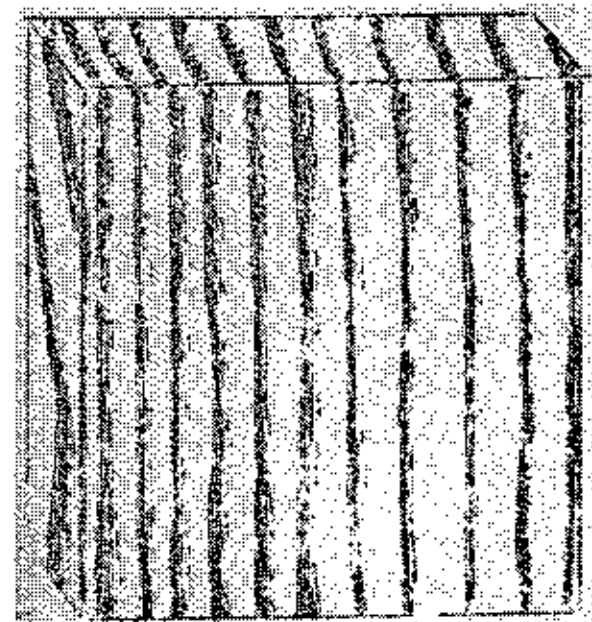
۳- برای تجسم این نقوش کافی است که چند مخروط از کاغذهای رنگارنگ بسازید و آنها را مانند چوب بهاره و تابستانه روی هم بگذارید و سپس باینج صورت نرائشی بیک مقطع طولی مماسی از مخروط‌ها بردارید و سطح مقطع را مطالعه نمائید.

راش جزو پراکنده آورده‌ها می‌باشد و از طرفی بین چوب بهاره و تابستانه اختلاف رنگ زیادی وجود ندارد در مقطع مماسی این چوب دوایر سالیانه بشکلی پراکنده‌هایی که پخوبی مشهود نیستند دیده می‌شود).

در این صورت چوبهای این برگ پراکنده آورده، که در آنها اختلاف رنگ بین چوب بهاره و تابستانه دیده نمی‌شود و پره‌های چوبی آنها نیز کوتاه و باریک هستند، در مقطع مماسی تقویش چاللی ایجاد نمیکنند مانند: چوب گلانی.

ب- تقویش مربوط به برشهای شعاعی چوب.

در بند ۷ یادآوری گردید که مقطع طولی درخت را که سطح آن سوازی جهت پره‌های چوبی قرار گرفته باشد مقطع شعاعی می‌نامند ولی در اصطلاح تجارسی

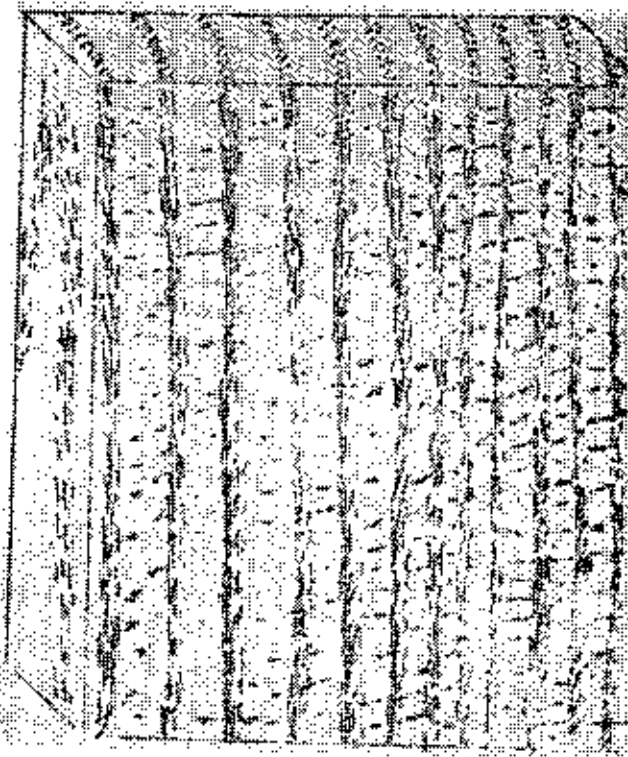


(شکل ۵-۵) نمای مقطع شعاعی چوب یک سوئی برگ با دوایر تابستانه تیره (شکل از مؤلف)

بچوبهاییکه در این جهت بریده شده باشند شعاعی، اطلاق میگردد.

در چوبهای شعاعی گونه‌هاییکه چوب بهاره و تابستانه آنها اختلاف رنگ فاحشی دارند، نوارهای یکدور میان تاریک و روشن سوازی با جهت محور درخت ملاحظه میشود (شکل ۵-۵).

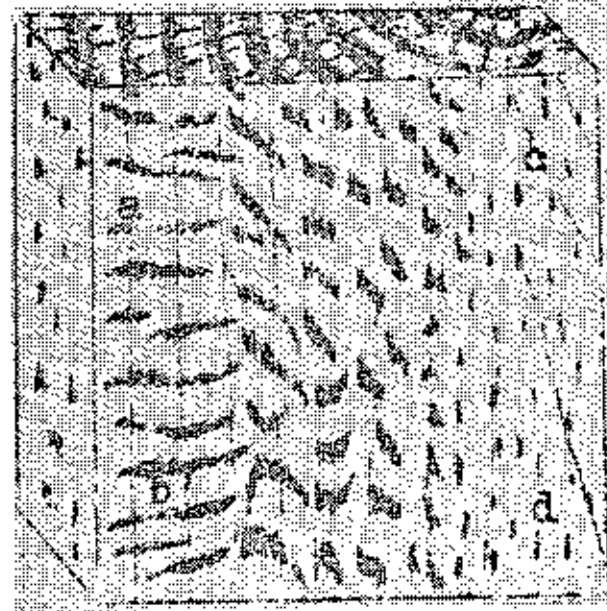
اما در مورد چوبهای بخش روزه‌ای مانند زبان گنجشک، این نقش بشکل نوارهای یکدور میان مقطع و صاف، که سوازی با محور درخت هستند، مشاهده میشود.



(شکل ۵-۶) نمای مقطع شعاعی چوب زبان گنجشک (شکل از مؤلف)

۱- این اصطلاح نیز مانند چوبهای مماسی بطور قرارداد در این کتاب بکار رفته است در ضمن طبیعی است که برش چوبهای شعاعی کامل، برخلاف برش مماسی، کاملاً میسر است.

دانست که باستانهای شرایط مخصوص (بفصل لوله‌بری در بخش صنایع چوب، مراجعه شود) پرشهای شعاعی و مماسی کامل چوب همواره انجام نمیشود؛ بلکه در حین چوب‌بری چوبهایی مشاهده میگردد که در مقطعی بین شعاعی و مماسی بریده شده‌اند. طبیعی است که نقوش چوب در اینگونه مقاطع بسته به جهت برش (مماسی یا شعاعی یا متمایل بمماسی) کاملاً متفاوت است و نقوش مختلفی بوجود می‌آورد. برای مثال، طبق (شکل ۹-۵)؛ یک چوب بینابینی را در نظر میگیریم.



(شکل ۹-۵) نمای نقوش بینابینی در چوب راش (شکل از ژوآن)

در اینصورت سلاخه، میشود که در (شکل ۹-۵) قسمت‌های (a-b) دارای نقوش شعاعی هستند، در صورتیکه در قسمت قرینه تخته یعنی (c-d) نقوش مماسی مشاهده میگردد. در حد این دو قسمت نقوش بینابینی وجود دارد.

ت - نقوش مربوط لوله‌بری چوب در بخش صنایع چوب و در فصل لوله‌بری

چوب شرح داده خواهد شد که برای ساختن تخته لایه^۱ و غیره برخی اوقات چوب را بطور لوله میبرند، بدین ترتیب که گرده‌بینه را بطور افقی بین دو گیره دستگاه‌دواری قرار میدهند؛ بنحویکه گرده‌بینه هنگام گردش در محول محور طولی خود از سطح خارجی بله تیغی بیاندی طول گرده‌بینه تماس حاصل نماید و چون تیغه بتدریج بطرف تنه نزدیک میگردد ورقه نازکی از چوب بشکل فنر از آن جدا میشود که این اوراق را برای تخته‌لایه‌سازی و کبریت‌سازی و غیره مورد استفاده قرار میدهند.

طبیعی است که در عمل لوله‌بری سطح مقطع برش همواره مماسی است زیرا سطح برش همواره مماس بر دوار رویش میباشد. در اینصورت نقش لوله‌بری مانند نقوش چوبهای مماسی است با این تفاوت که در چوبهای مماسی فقط قسمت کوچکی مماسی واقعی است و دارای نقش مخصوص این مقطع است، در حالیکه در کلیه سطوح چوبهای لوله‌بری نقوش مربوط بمقطع مماسی دیده میشود. در ضمن باید دانست چون نقوش مماسی اغلب چوبهای عادی دارای زیبایی مخصوص مناطق شعاعی نیستند، ورقه‌هایی که از لوله‌بری بدست می‌آیند اغلب برای لایه داخلی تخته لایه بکار میروند (رجوع شود بنمونه شماره ۳۳ - از کلکسیون روکش‌های آزمایشگاه).

ت - نقوش مربوط به مخروط‌بری^۲.

این روش، که در تجارت اغلب برای چوب گردو بکار میرود، عبارت از این است که گرده بینه گردو را از یک طرف مانند مناد قراش برش دهند (شکل ۱-۵) در اینصورت نقوشی، که بر طبق (شکل ۱-۵) بدست می‌آید، در میل‌سازی ارزش فراوان دارد.

II - نقوش ناشی از تغییرات جهت الیاف چوب^۳

در فصل سوم یادآوری شد که در ساختمان چوب، جهت امتداد فیبرها تقریباً موازی محور درخت است ولی در بعضی از موارد جهت امتداد فیبرها تغییراتی حاصل می‌کند

1- (e) Plywood (f) Contreplaqué 2- (e) Cone-cut

۱- (e) Rotary-cut

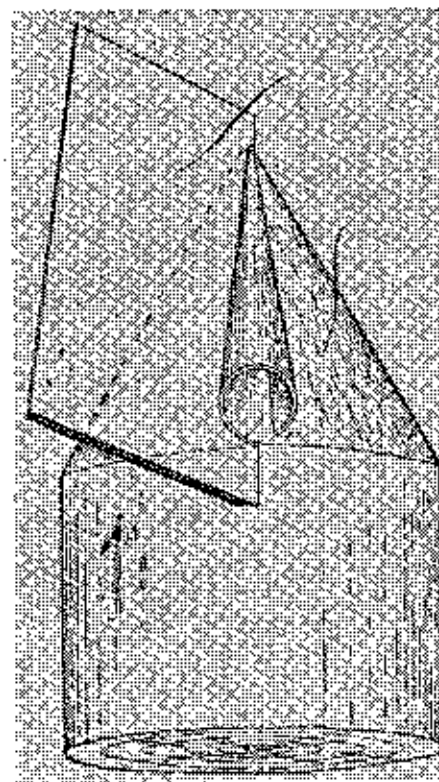
که در نتیجه باعث ایجاد نقوش در سطح طولی چوب میشود. این قبیل نقوش را میتوان بدو دسته زیر تقسیم نمود:

الف- نقوش ناشی از مارپیچی بودن الیاف چوب^۱.

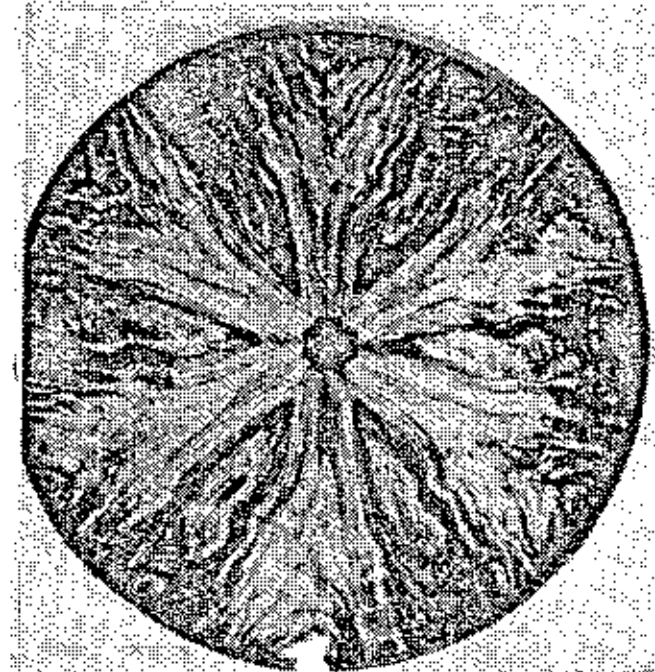
مارپیچی بودن مختصر الیاف^۲ اغلب در بیشتر چوبها دیده میشود و نقوشی نیز بوجود میآورد ولی در بعضی از چوبها، بواسطه دلایلی که تاکنون روشن نشده است، الیاف چوب چند دایره رویش بطور مارپیچ و بفرض درجهت عقربه های ساعت در امتداد درخت قرار دارند؛ در صورتیکه الیاف چند دایره مجاور بطور مارپیچ و درجهت عکس عقربه های ساعت دیده میشوند و این مارپیچی بودن الیاف در جهت عکس یکدیگر و متناوب می باشد. در اینصورت اگر از چنین چوبی تخته ای در جهت شعاعی گرفته شود در سطح تخته نوارهای تاریک و روشنی ملاحظه میشود که با تغییر جهت نور نوارهای روشن تاریک و نوارهای تاریک روشن بنظر میرسند. این گونه چوبها را چوبهای نواری^۳ (شکل ۱-۲، ۳-۲، ۵-۲) میگویند. برای تشخیص چوبهای نواری از چوبهای رگه دار کافی است در نظر گرفته شود که:

- ۱- راه راه های چوبهای رگه دار در اثر تغییر جهت نور تغییر رنگ نمیدهند، در صورتیکه این تغییر رنگ در چوبهای نواری کاملاً محسوس است.
- ۲- راه راه های چوبهای رگه دار مربوط بچوب بهاره و چوب تابستانه یک طبقه رویش هستند، در حالیکه در چوبهای نواری هر نواری سکن است مربوط بچند دایره رویش باشد.

عارضه نواری بودن چوب در عده ای از چوبهای مناطق حاره، بخصوص افرادی از گونه های خانواده ملیانه^۴ مانند ماها گونی یا ماها گانی (نمونه شماره ۵-۲۰۰ آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی) و اکاژوی نادرست (نمونه شماره ۵-۲۰۳-ب آزمایشگاه جنگل و



(شکل ۱-۲) روش مخروطی (شکل از Brown 1949)



(شکل ۱-۳) نقش مخروطی در چوب گردو (عکس از Brown 1949)

1 - (c) Interlocked grain

۲ - Spiral grain

۳ - (c) Ribbon, Stripe figure (l) Bois rubané

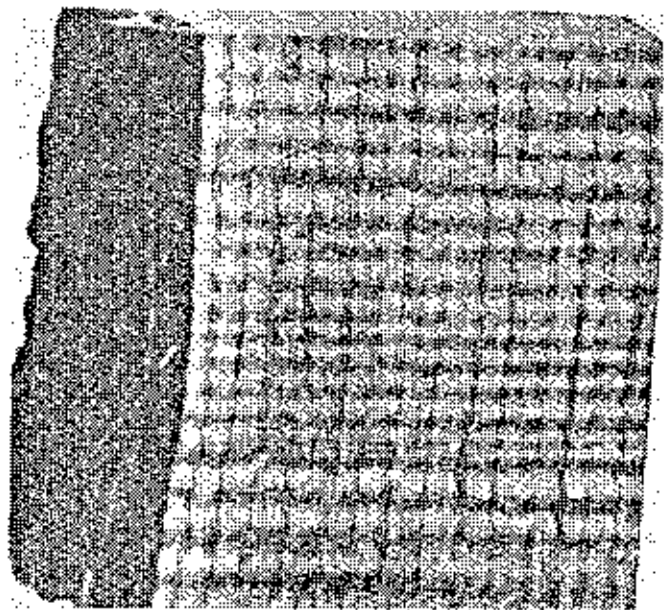
۴ - Meliaceae

چوبشناسی) و غیره دیده میشود که در صنعت سبیل سازی و تزئینات بسیار پرارزش است. در اصطلاح تجاری گاهی بکنیه این چوبها نام آکاژوا اطلاق میشود.

ب- نقوش ناشی از موج بودن الیاف .

در این مورد امتداد الیاف چوب کم و بیش در جهت محور درخت است ولی الیاف در همین امتداد موج هستند و بسته بنوع موج الیاف، نقوش زیر در چوبها دیده میشود :

۱- نقوش موج (شکل ۳-۱-۳ تا ۳-۲۲-۵) .



(شکل ۳-۱-۳) نمای چوب موج زبان گدجشک آمریکائی *Praxinus americana* L.

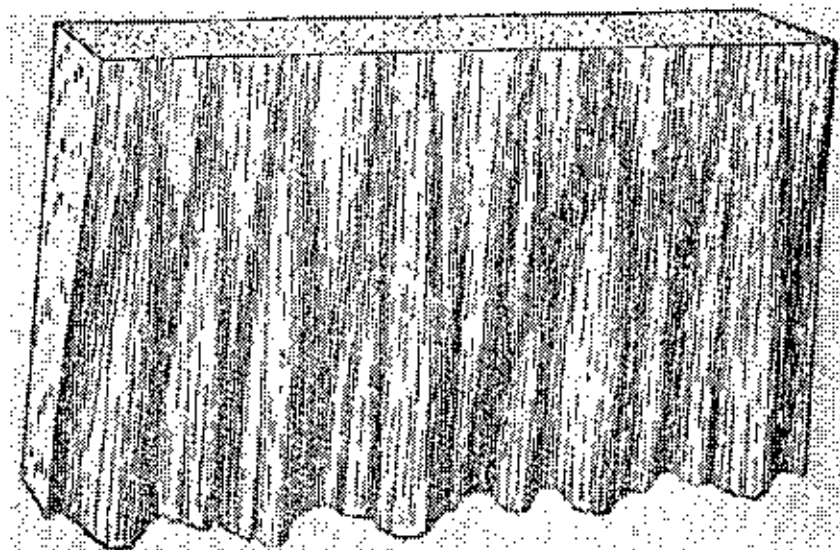
(عکس از Cope 1949)

در این قبیل چوبها الیاف در بعضی از نقاط دارای موجهای شدید هستند

۱- چوبهای آکاژو و بخصوص چوبها گوتی اخیراً با ایران وارد شده است و در سبیلهای درجه اول مورد استعمال قرار میگیرد .

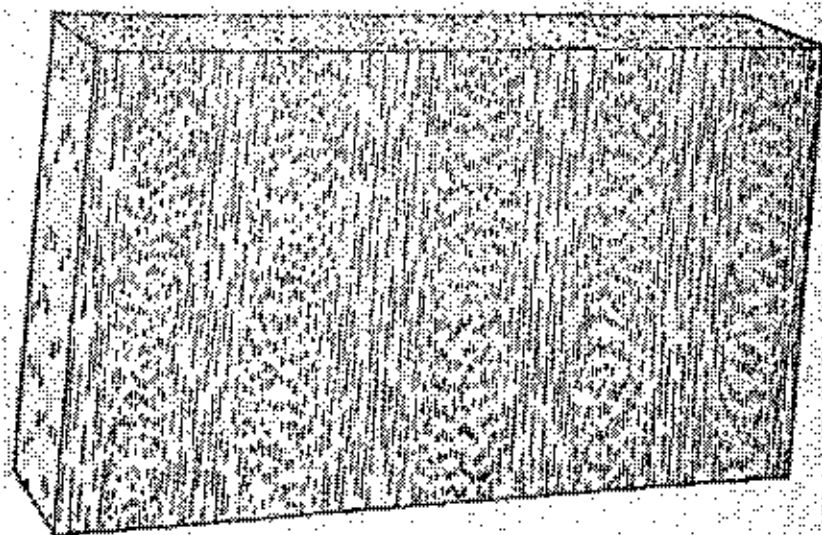
۲- (e) Wavy Figures (f) Bois andulés

A



(شکل A ۳-۱۲) نمای چوب مارنچ تار (شکل از Brown 1949)

B



(شکل B ۳-۱۳) نمای چوب تنواری (شکل از Brown 1949)

یعنی در فواصل مختلف شدت بطرف چپ و راست خمیدگی حاصل میکنند. در این صورت در مقاطع شعاعی این چوبها موجهای زیبایی افقی، که در اثر اختلاف انعکاس نور است، مشاهده میشود. این نقوش اغلب در درختان ماهاگانی، طوس و افرا در نزدیک محل گردها مشاهده میشود، زیرا در این نقاط وجود گردها باعث بی نظمی در جهت الیاف میگردد. چوبهای موج اغلب برای ساختن صفحه پشت ویلن بکار میرود و در اغلب ویلنهای خوب این نقوش در صفحه پشتی بخوبی نمایان است و همین دلیل این گونه نقوش را نقوش ویلنی^۲ نیز مینامند.

در بین چوبهای ایران اغلب شیردار نمونه (205-b) دارای چنین نقشهائی میباشد که در آینده مسکن است برای صنعت ابزار موسیقی سازی مورد استفاده قرار گیرد.

۲- نقوش تاوولی^۳.

در این قبیل چوبها نیز در بعضی از نقاط، راستای الیاف از جهت طولی خارج میشود و در نتیجه در چوبهای مساسی، در مقطع چوب سطح های کوچک کم و بیش گرد دیده میشوند که بعضی ها فرورفته و بعضی ها برجسته هستند و بواسطه انعکاس نور نقوش زیبایی در چوب بوجود میآورند. این گونه نقوش نیز در چوب طوس و افرا زیاد دیده میشود (شکل ۱۴-۵).

۳- نقوش لایه ای^۴ (شکل ۱۵-۵).

این گونه نقوش با نقوش تاوولی شباهت زیادی دارند. ولی با این تفاوت که در نقوش لایه دوزی نقش در تمام سطح مساسی چوب دیده میشود و از طرف دیگر ابعاد نقوش لایه دوزی بزرگتر از نقوش تاوولی میباشد.

علت بوجود آمدن نقوش لایه دوزی در این است که الیاف چوب در جهت عرضی موج هستند، یعنی اگر یک دایره رویش در نظر گرفته شود ملاحظه میگردد که سطح خارجی مخروط دارای دندانهای طولی است (مانند مخروط دنداندار دیفرانسیل اتومبیلها).

۲- ویلن = Fiddle

۱- (e) Fiddle back figures

۴- (e) Quilted figures

۲- (e) Blister figure

در این صورت اگر از چنین چوبهایی روکش های مساسی گرفته شود مشاهده میشود که نوارهای مقرر و محذب در جهت طولی چوب وجود دارند که در بعضی از نقاط این نوارها بهم متصل میشوند و در اثر اختلاف انعکاس نور منظره پنبه دوزی لعانهای اطلسی را بوجود میآورند و همین دلیل اصطلاح چوب لایه دوزی یا پنبه دوزی در این مورد بکار میرود^۱.

C

در بین چوبهای مختلف، نقوش پنبه دوزی در طوس^۲ زیاد دیده میشود (نمونه شماره ۱۷ روکش آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی). این نقوش اولین بار توسط P. J. Landry (آمریکا) مشاهده و نام گذاری شد و طبق عقیده نامبرده نقوش لایه دوزی اغلب در یک طرف چوب دیده میشود و در چوبهاییکه برون مغزی وجود دارد^۳ (رجوع شود بقصل معایب چوب) این نقوش در قسمت دوایر پهن دیده میشود و در مورد درختان خمیده اغلب در قسمت مغز بوجود میآیند.

۴- نقوش چشم بلبلی^۴ (شکل ۱۵-۵-۲-۵).

در این مورد در بعضی از نقاط چوب تا نظمی هائی در جهت الیاف پیدا میشوند و در این نقاط دندانهای مخروطی شکل در قسمت پوست بوجود میآیند و سپس در لایه های چوب سالبانه نیز منتشر میشوند و اغلب تا آخر عمر درخت این پدیده ادامه مییابد. حال اگر از چنین چوبی تخته های مساسی یا چوب روکش تهیه نمائیم، ملاحظه میشود که در قسمت دندانهای مخروطی شکل (محلای که جهت الیاف نامنظم میشود) نقوشی بشکل چشم پرانده بوجود میآیند که به همین مناسبت بنام چشم پرانده ای یا چشم بلبلی مشهورند.

۱- پنبه دوزی کردن = Quilt

۲- Betula alba L.

۳- (e) Eccentricity (f) Excentricité

۴- ترجمه تحت الفظی Bird's eye چشم پرانده است ولی چون اصطلاح چشم بلبلی

در ایران بیشتر متداول میباشد این اصطلاح انتخاب شد.

۴- (e) Bird's eye figures

نقوش چشم بلبلی مسکن است در تمام طول درخت و حتی شاخه ها بوجود آیند، ولی اغلب در یک طرف ساقه و یا در نقاط پراکنده قسمتهای مختلف ساقه مشاهده میگردند. نقوش چشم بلبلی از لحاظ شکل و اندازه و تعداد در واحد سطح کاملاً متغیر اند و اغلب در چوب انرای تندهای (نمونه شماره ۳-۳۴۵-۳۴۶ آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی) دیده میشوند و هنوز علت ایجاد آن معلوم نشده است.

III - نقوش ناشی از ناپیدگی الیاف^۳

این نقوش در اثر نامنظمی و ناپیدگی الیاف بوجود میآیند که در صنایع میل سازی و تزکینات ارزش فراوان دارند و اقسام آن بشرح زیر میباشند:

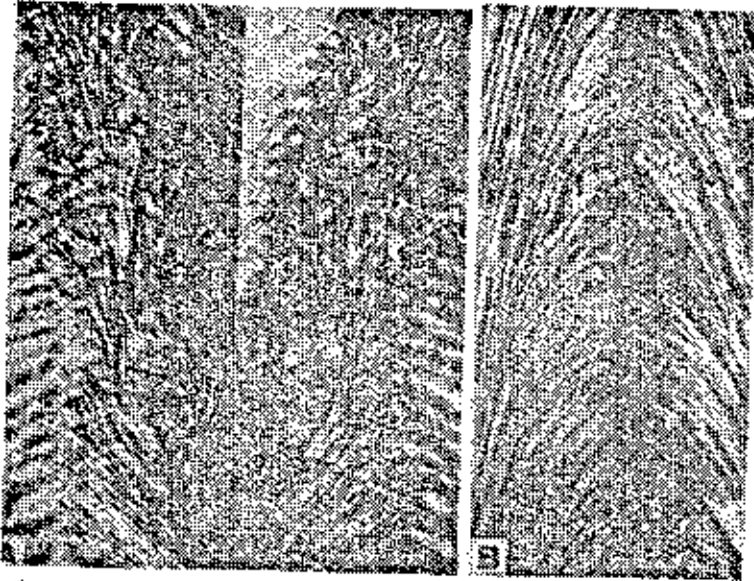
الف - نقوش دو شاخه ای^۴ (شکل ۱-۳۶).

نقوش دو شاخه ای در محل انشعاب ساقه، که الیاف در جهات مختلف بطرف انشعابات ساقه منحرف میگردند، دیده میشوند. نقوش دو شاخه در چوب گردوی جنگلهای ایران فراوان اند و این نقوش اغلب بر روش میباشند و به همین جهت آنها را نقوش پرورش^۵ نیز میگویند. (میل سازان از چسباندن دو تخته سنقوش بیکدیگر شکل زیبای شماره ۱ را بوجود میآورند).

نوع دیگر از نقوش انشعابی بنام نقوش مهنایی^۶ نامیده میشوند و این نقوش از قسمتی از ساقه درخت بدست میآیند که نقوش انشعابی در داخل چوب طبیعی محو شده باشند (شکل ۱-۳۷).

ب - بروسن^۷.

- ۱ - *Acer saccharum* Marsh. ۲ - Twisted grain
 ۳ - (e) Crotch figures (f) Ronces
 ۴ - (e) Feather crotch
 ۵ - (e) Moonshine figures, (e) Swirl
 (c) Burl, Burrs (f) Broussia

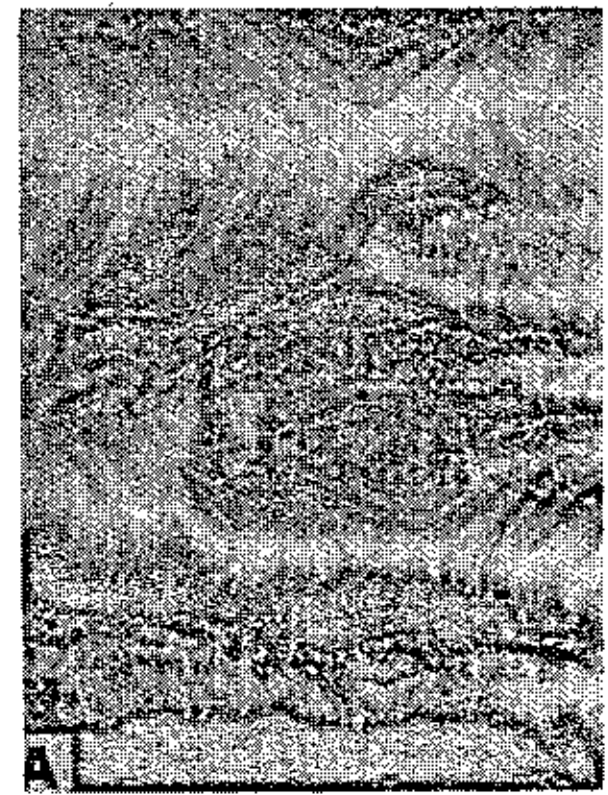


(شکل A و B ۱-۳۶) نقوش دو شاخه ای A = نقوش دو شاخه ای پرورش در گردو
 B = نقوش دو شاخه ای در ماهاکونی (عکس از Mahogany A^{۳۶۵})



(شکل C ۱-۳۶) C = نقوش دو شاخه ای پرورش در گردو *J. regia* L. (عکس از مؤلف)

این نقوش هنگامی بدست میآید که تعداد زیادی جوانه ها قبل از آنکه چوبی بشوند از زمین بروند. برونها بصورت برآمدگیهایی در چوب ساقه و شاخه های بزرگ

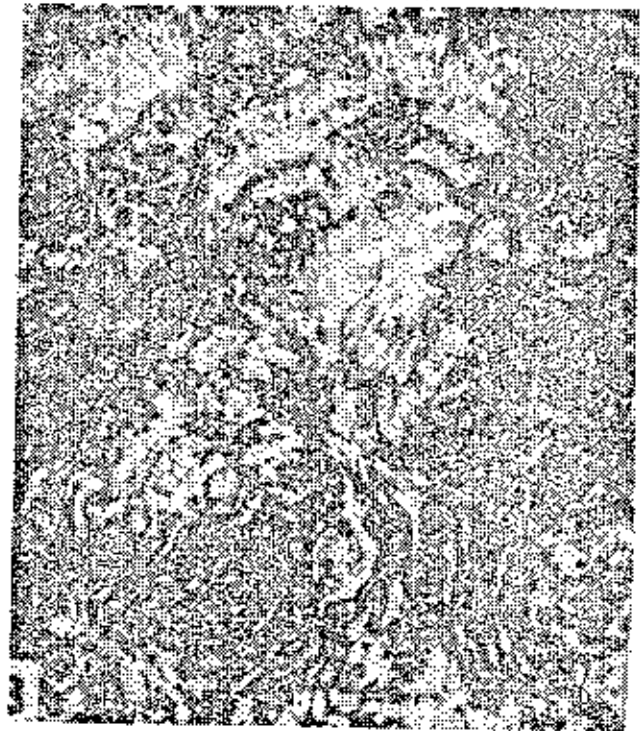


(شکل ۱۷-۵) نقوش دوشاخه ای سه تایی در ماهوگونی افریقا (Khaya Sp.)
(عکس از Mahogany Association)

دیده میشوند و ممکن است این پدیده در تمام گونه ها بوجود آید و تصور می رود علت اصلی این پدیده پخ پندانهای دیررس، آتش سوزی یا خسارات مکانیکی و حتی تحریک کتامبیوم بوسیله عوامل قارچی و یا کتریائی باشد. حتی بی کولی' موقوف شده است با قرار دادن ورقه های نلری چسبان بدور درخت شمشاد از جوانه های ناپجا برومن بوجود آورد.

- ۱ - Piccioli
- ۲ - (c) Adventitious buds (f) Bourgeons adventifs

نامبرده همچنین اطلاع میدهند که در قرن ۱۷ و ۱۸ مردم الجزیره راه علمی ایجاد برومن را در درخت کالیفرنیا پیدا کردند. بدین ترتیب که قسمتی از ساقه درخت را آتش میزدند و باین وسیله جوانه های ناپجا را ایجاد میکردند و سپس بار دیگر عمل سوزاندن را تکرار مینمودند و در نتیجه در نقطه مقابل محل آسیب برومن ایجاد میگردد. برومن اغلب در افراها، گردو و غیره ایجاد میشود ولی گریزین چوبهای ایران گونه



(شکل ۱۸-۵) برومن در چوب گردوی سیاه Juglans nigra L.
(عکس از W. Mfg. Association)

منجد* (نمونه شماره ۱۲۰۰۰ آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی) و چوب کیکم اغلب

- ۱ - Callitris quadrivalis Vent.
- ۲ - Elacagnus angustifoli L.

دارای نقوش فوق میباشد* (شکل ۱۸-۵) .

پ- لوپ^۲، زیباترین و گرانترین نقوش چوب را لوبها تشکیل میدهند که اغلب از چوب گردو بدست میآید. بدین ترتیب که در قسمت کنده درخت^۳، که اکثر بشکل زنگوله است، اغلب نامنظمی الیاف ایجاد میشود که از لحاظ ظاهر میتوان آنرا از شباهتی بودن یا برآمدگیهای شده‌ای محیط کنده باز شناخت. این گونه کنده‌ها در صورتیکه حداقل در بالای در حدود ۰.۵ سانتیمتر قطر و ۱ متر طول داشته باشند مورد استفاده قرار میگیرند و در صورتیکه نقوش این چوبها تا $\frac{1}{2}$ طول کنده ادامه یابد دارای حداکثر ارزشی میباشد.

طرز تهیه این گونه چوبها بدین قرار است که ابتدا دور درخت را تا حدود یکمتر عمق میکنند و ریشه‌های اصلی را قطع میکنند و پس از افتادن درخت قسمتی از کنده را که دارای لوپ است جدا میسازند و در کارخانه‌های چوب ابتدا آنرا در حوضهای یخچ قرار میدهند که کاملاً نرم شود و پس از نرم شدن چوب، آنرا از مرکز و از جهت طول بدو نیم تقسیم میکنند و عمل برش را بوسیله نیمه لوله‌بری^۴ انجام میدهند (عمل نیمه لوله‌بری مانند لوله‌بری است با این تفاوت که در این مورد بجای برش ستوانی و مارپیچی چوب یا حرکات متناوب چوب هر دفعه قسمتی از آن برش میشود) (بخش صنایع چوب، صنایع لوله‌بری مراجعه شود).

IV - نقوش ناشی از عدم تساری انتشار مواد رنگی در بافت چوبی ۲۷

در بعضی اوقات در اثر انتشار غیر یکدست مواد رنگی در بافت چوبها نقوشی بوجود میآید که آنها را نقوش پیگمانی* مینامند.

۱- این نقوش در اغلب جمیع‌های آرایش یا تخته‌زده‌های ساعت رضائیه دیده میشود.

۲- (e) Stump-Wood figures (f) Loupe

۳- Stump

۴- (e) Half-round Veneer

۵- (e) Pigment figures

زیباترین نقوش‌های پیگمانی را میتوان در چوب زبرانا^۱ (نمونه شماره b-160 آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی) مشاهده نمود که امروزه در بازارهای ایران نیز برای مبلمان درجه یک از خارج وارد و مورد استعمال قرار میگیرد و حتی نوریسکاهای زبرانا مانند هم اخیراً وارد شده است.

در بین چوبهای ایران این نقوش در چوب زیتون^۲ فراوان یافت میشود و به همین جهت از آن برای ساختن گلدان، قلیان و سایر ادوات زینتی استفاده میگردد.

شماره عکسهای بابگانی آزمایشگاه چوب شناسی مربوط به فصل پنجم

نقوش چوب

شماره عکس و نمونه ها به ترتیب نمایش	موضوع عکس یا نمونه	شماره کاتکسیون چوب آزمایشگاه
۱	نقش پرنگس در چوب چنار	516-a
۲	چوب گلانی بدون پرنگس	384-a
۳	نمای نقوش شعاعی چوب کاج	389-a
۴	چشمکهای چوب راش	52-a
۵	نمای چوب شعاعی زبان گنجشکی	21-v
۶	نقوش ساده لوله بری چوب	33-v
۷	نقوش چوبهای نواری در ماها گونی	61-a
۸	چوب موج افرا (شیردان)	205-b
۹	نقش لایه ای چوب توس	17-v
۱۰	بروسن در چوب سنجد	نمونه سوز
۱۱	لوب در چوب گردو	" "
۱۲	نقوش دوشاخه های در چوب گردو	" "
۱۳	نقوش چشم بلبل در افرای قندی	3-v
۱۴	نقوش بیگمانی	160-b

نمونه سئوال امتحانی مربوط به فصل پنجم

نقوش چوب

شماره سئوال	موضوع سئوال	تعداد سطر جواب
۱	نقش پرنگس توسط کدام یک از عناصر چوب تشکیل میشود ؟ از چوبهایی که دارای این نقش میباشند چند مثال بیاورید .	۳
۲	آیا چوب سوزنی برگان نیز نقوش پرنگس دارند ؟	۱
۳	چشمکهای چوب یعنی چه ؟ و چه چوبهایی از چوبهای ایران دارای چشمکهای کاملاً مشخص هستند ؟	۲
۴	اختلاف بین چوبهای رگه دار و نواری را با ذکر مثال بنویسید .	۳
۵	نقوش مخصوص چوب زیتون از چه نوع نقوش بشمار میرود ؟	۱
۶	نقوش موج بیچه دلیل تشکیل میشود و در چه چوبی از چوبهای ایران بیشتر وجود دارد ؟	۲

منابع مورد استفاده برای تدوین فصل پنجم

نقوش چوب

حجازی ر. اصول تشریح چوب. از انتشارات دانشگاه تهران (۳۳۷) تهران.

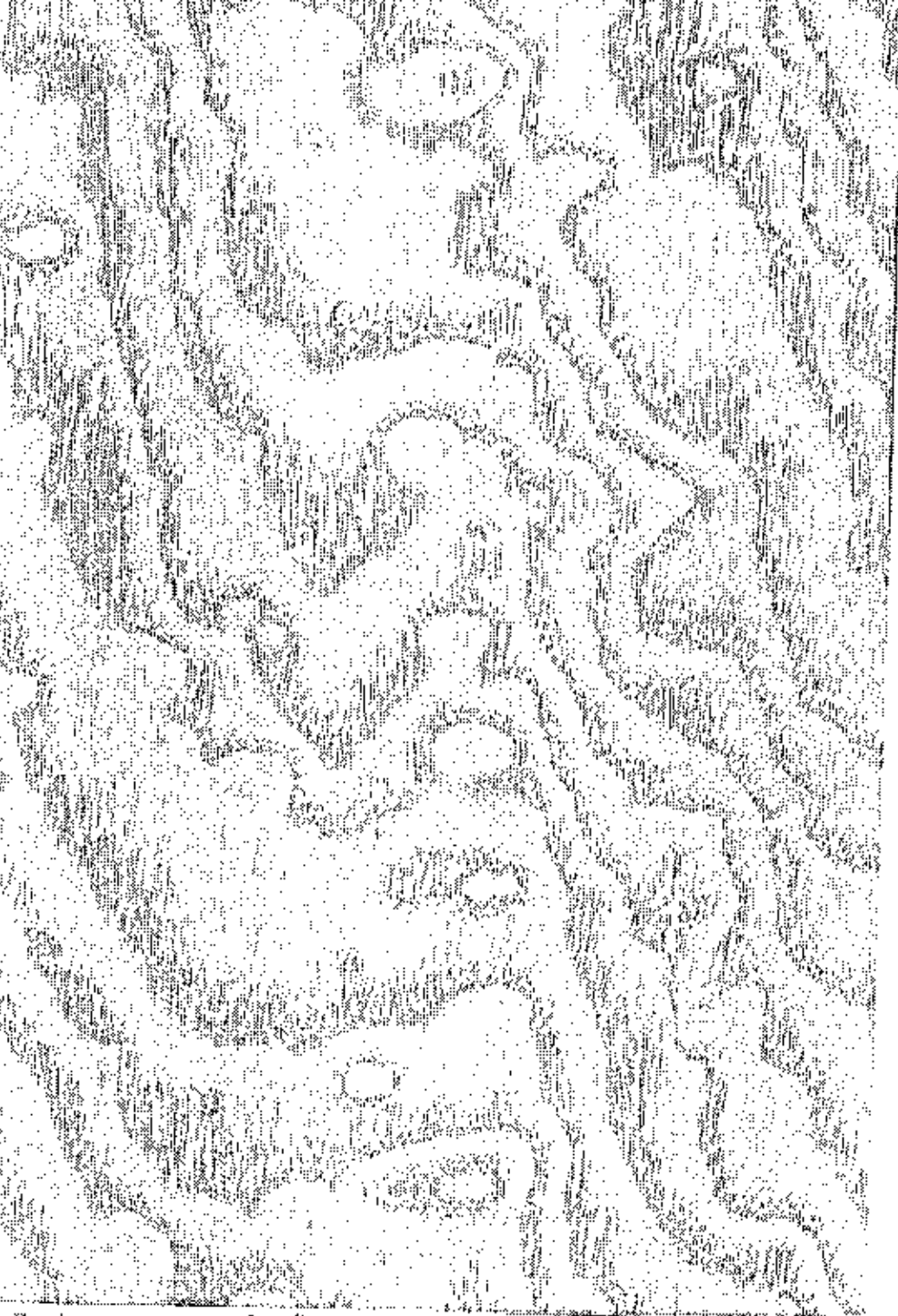
. ۱۳۳۳

2- Brown et al. Textbook of wood Technology. Vol. I. 1949.

3- Mayer - Wegelin. Das Holz als Rohstoff, Carl Hanser Verlag München 1955.

C.

C.

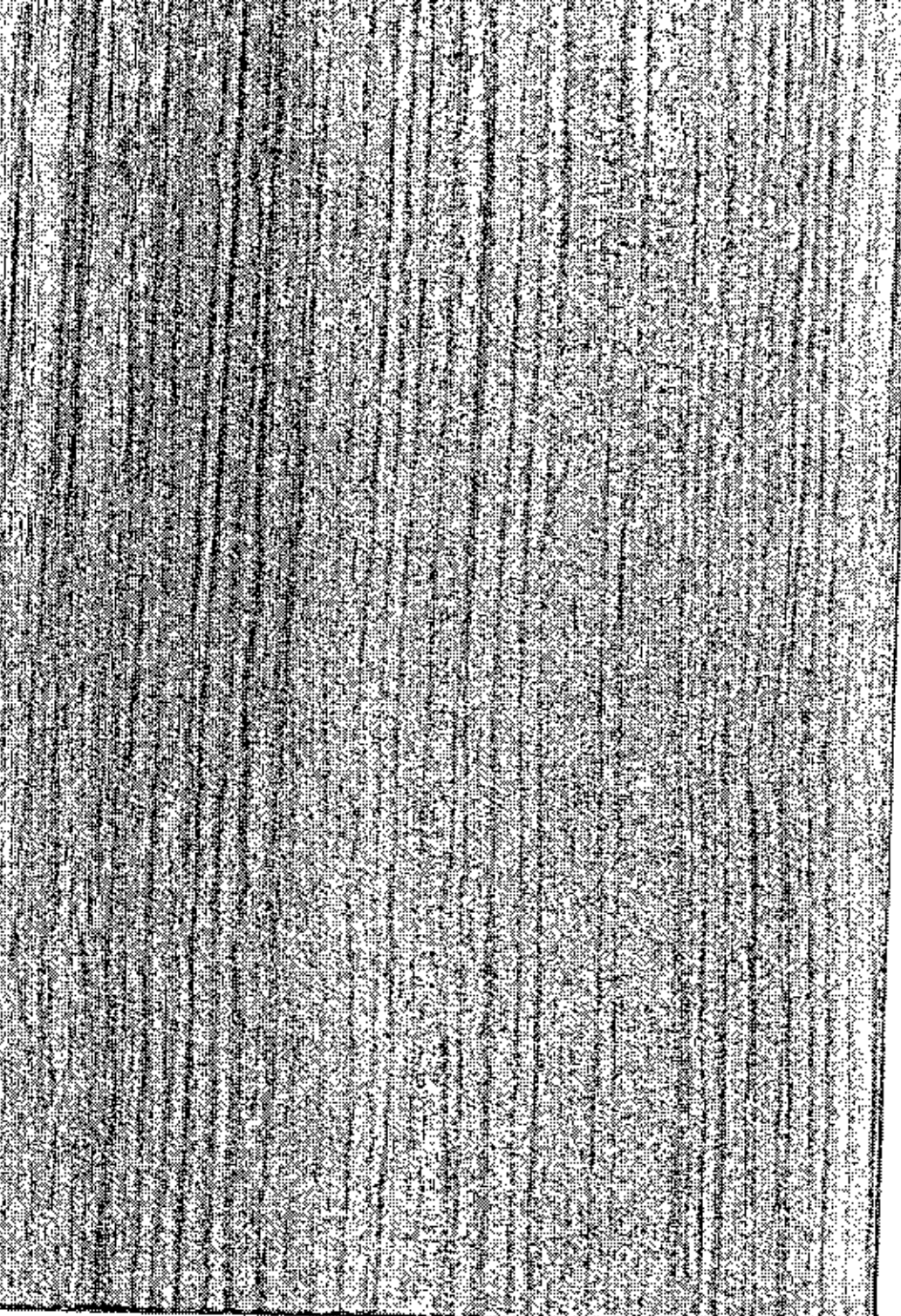


Fraxinus excelsior L. (شکل ۴ رسم) نقش تاولی در چوب زبان گجشنگ

(از کتاب: میکروسکوپ آناتومی، ج ۱، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۷)

Oberlinia brazavillensis A. Chev. (شکل ۹ و ۱۰) نقش یکمائی در چوب زبرانا

(نمونه ۱۰۰ کسب. کالج یون آزادیشگاه چوب شناسی دانشگاه جنگلداری)



شکل ۲۰۲) چوب مستطین پالیساندر *Dalbergia latifolia* Roxb.

(نمونه روکش کلاسیک از باشگاه چوب شاهی دانشکده جنگلداری)

C

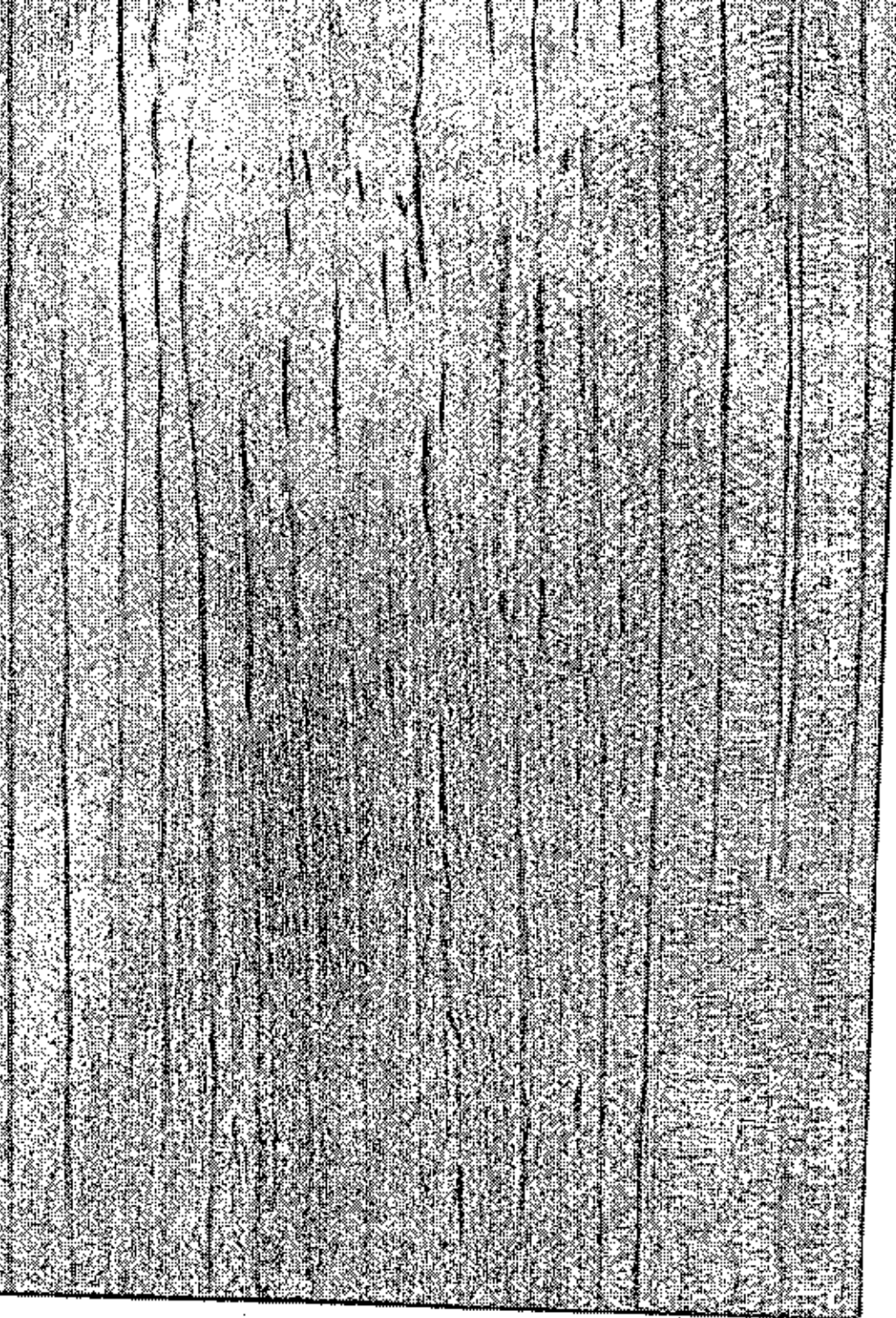
(شکل ۱-۵) نقش لایه‌های درجوب توس *Betula alba* L.
(نمونه روکش کلکسیون آرمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)

(شکل ۲۶-۵) نقش سواج در چوب سوی تنبا

(تعداد ۱۰ کثیر، کلکسیون آزادنگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)

اندروپراگما سیلندریکوم سبراگ (شکل ۳-۵) نقش نواری در چوب کازو

(موزه و کتب کنگره، آرمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)



(شکل ۷-۲۰) چوب ستنس تیکه *Tectona grandis* Linn.
(نمونه و کشر کلکسیون از دانشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)

فصل ششم

معایب چوب^۱

I - تعریف معایب چوب ۲۸

بطور کلی ، هرگونه حالت غیرطبیعی و نامنظم چوب را ، که باعث کاهش ارزش تجاری ، مقاومت مکانیکی ، خوش بویی ، برداشت و بالاخره زیبایی آن شود؛ جزو معایب بشمار میآورند. طبیعی است که هیچ چوبی ، بطور مطلق ، عاری از عیب نیست؛ زیرا بعضی از معایب از قبیل گره‌ها و غیره مربوط برویش شاخه‌های درخت است که کم و بیش در کلیه چوبها دیده میشود. برخی از معایب نیز در اثر عوامل خارجی ، مانند باد و یخبندان بوجود میآید که تقریباً اجتناب‌ناپذیر است؛ در صورتیکه قسمتی از عیوب مربوط بروش استحصال و نگاهداری چوب میباشد که قابل جلوگیری است .

II - انواع معایب چوب ۲۹

کلیه معایب چوب بمواد سه‌گانه زیر بستگی دارند :

الف- معایب طبیعی چوب

ب - معایب ناشی از خشک‌کردن چوب

پ - معایب ناشی از عوامل خارجی

الف - معایب طبیعی چوب :

۱- گره‌ها: گره‌ها عبارت از اثری هستند که قاعده شاخه‌ها در داخل چوب

۱- (a) Defects in wood (f) Défauts du bois

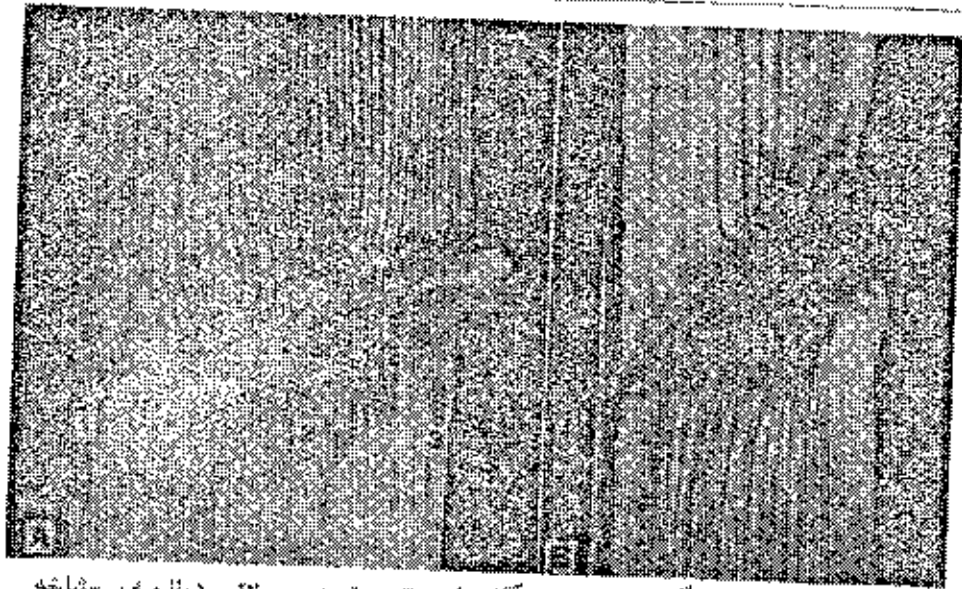
۲- (c) Knots (f) Nœuds

ساقه باقی میگذارند و برای آنکه اثر این عیب بزرگه طبیعی روشن شود، بطور اختصار، بشرح طرز ایجاد گره‌ها سپرداریم :

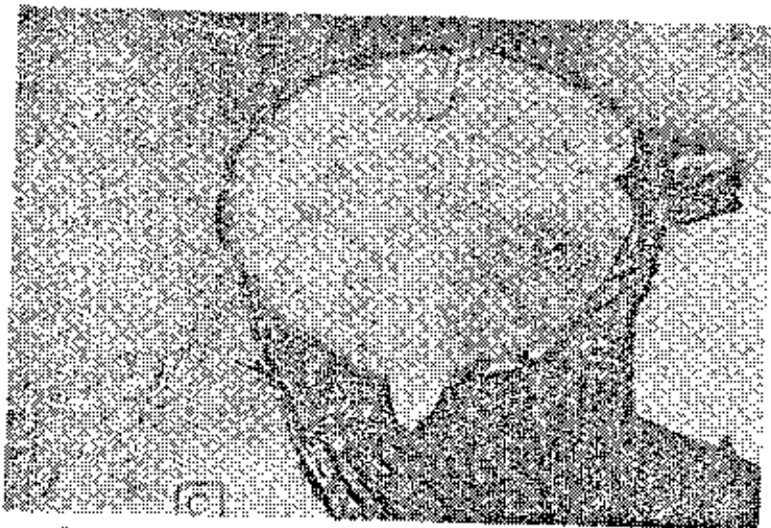
در فصل سوم یادآوری شد که رویش طولی ساقه در اثر فعالیت جوانه انتهائی تأمین میشود ولی جوانه‌های جانبی ساقه ، شاخه‌های درخت را ایجاد میکنند . بطور کلی فعالیت جوانه جانبی نیز کاملاً مانند جوانه انتهائی است و در اثر تقسیم سرست‌های آن بتدریج بشره ، پوست و استوانه مرکزی بوجود میآید و سپس بواسطه رویش ثانویه ، کاملاً مانند آنچه که در فصل سوم گفته شد ، کاسیوم شاخه در هر دوره رویش یک طایفه چوب بطرف داخل و یک طایفه آبکش بطرف خارج تولید میکند و چون کاسیوم شاخه با کاسیوم ساقه بستگی دارد، مادام که شاخه زنده است، طبقات چوب شاخه و ساقه کاملاً بهم اتصال دارند و در اینصورت محل گره بچوب ساقه درخت متصل است و این نوع گره‌ها را گره‌های زنده میگویند .

هنگامیکه قسمتی از شاخه درخت در اثر هرس طبیعی^۱ و غیره میبرد دیگر کاسیوم آن فعالیت نخواهد کرد، در صورتیکه ساقه درخت بزنگی خود ادامه میدهد و کاسیوم ساقه مرتباً طبقات چوب را ایجاد میکند. در اینصورت ارتباط بین بافت چوبی ساقه و شاخه در این مرحله قطع میشود و محل گره بچوب ساقه بستگی ندارد و گاهی بوسیله فشار دست گره از چوب جدا میشود که این نوع گره‌ها را گره‌های مرده^۲ میخوانند. طبیعی است که در یک چوب ، قسمتهای تحتانی شاخه تولید گره زنده را نمایند و قسمتهای فوقانی آن (در صورتیکه شاخه پس از مرگ روی ساقه باقی بماند) گره مرده را بوجود میآورد (بشکل ۱-۳ مراجعه شود). شکل و سطح گره‌ها نیز بستگی بجهت رویش چوب دارد. بطوریکه اگر از محل گره تخته‌های شعاعی گرفته شود؛ سطح گره‌ها در چوب وسیع‌تر است و گره بشکل یک میخ دیبله میشود که آنرا گره میخی

- ۱- (e) Red, Tight, Intergrown Knots (f) Noods vivants
- ۲- (e) Natural pruning, (f) Elagage naturel
- ۳- (e) Loose, encased, Black Knots (f) Noods morts



(شکل ۱-۳) A = گره میخی در چوب کاج سفید *Pinus strobus* L. در ناحیه ۱- شاخه زنده بوده و در اینصورت تولید گره زنده نموده است؛ در ناحیه ۲- شاخه مرده و در نتیجه گره مرده تولید نموده است. B = گره میخی در چوب کاج زردخبر (*Pinus ponderosa* laws.) در این مورد قسمتی از گره مرده بوسیله و ازین رفته است و بتدریج بوسیله کانوز پوشیده خواهد شد (عکس از FPL)



(شکل ۱-۴) C = گره در رویش عرضی چوب کاج: زنده = گره زنده، م = گره مرده (عکس از مؤلف)

میگویند (شکل ۱-۲)؛ در صورتی که در تخته‌های ساسی سطح گره معمولاً کوچکتر است و بسته بزایوه برش تخته دارای شکل گرد یا بیضی می‌باشد که آثار گره‌های گرد^۲ می‌خوانند. باید دانست که ابعاد گره‌ها و وجود گره‌های مرده و غیره اقطر شاخه، مدت زمانی که شاخه پس از مرگ در روی ساقه باقی می‌ماند، روش نگاهداری جنگل و بالاخره گونه‌های مختلف بستگی دارد.

در اغلب درختان پهن برگ، بخصوص هنگامی که جنگل انبوه نگاهداری شود، عمل هرس طبیعی بزودی انجام می‌گیرد و شاخه‌های مرده نیز بلافاصله می‌افتند و در این صورت این قبیل چوبها مسکن است دارای گره زنده باشند ولی کمتر واجد گره‌های مرده هستند. بک نظر اجمالی به جنگلهای انبوه راش شمال کشور نشان میدهد که اغلب ساقه‌های راش مانند شمع صاف و در نتیجه چوب بدون گره می‌باشد. همچنین از مطالعه درختان چنار خیابان دانشکده جنگلداری مشاهده میشود که چون این درختان بطور انبوه کاشته شده‌اند، ساقه آنها کاملاً صاف است و چوبهایی که از این درختان در تجارخانه دانشکده تهیه میشود بی‌گره هستند. در اغلب چوب سوزنی برگان، بعکس، هرس طبیعی بطور یطبی انجام می‌گیرد و بطوریکه از بررسی جنگل کوچک سرو سیمین^۳ دانشکده برمیآید شاخه‌های این گونه، با وجود انبوهی جنگل، مدت‌ها در روی ساقه درخت زنده باقی می‌مانند و بهین دلیل چوب این درخت دارای گره‌های زیاد است و مرغوب نمی‌باشد. همچنین با بازدید جنگل کاج کرس^۴ دانشکده مشاهده میگردد که شاخه‌های مرده مدت‌ها روی ساقه باقی می‌مانند و بهین دلیل در این گونه گره‌های مرده فراوان دیده میشود.

حال اگر یک گره پینه از کاج کرس مورد مثال را تهیه نماییم و از آن تخته‌های ساسی بدست آوریم ملاحظه میشود که اولین تخته (پس از پشته لایه) لااقل

در یک سطح قائم گره است که این نوع تخته‌ها از لحاظ بی‌گره بودن تخته‌های درجه اول را تشکیل میدهند؛ ولی برتریب که تخته‌های ساسی دیگر بطرف مرکز بدست می‌آید آثار گره مرده دیده میشود که این تخته‌ها از لحاظ مرغوبیت و از نظر تجارت تخته‌های درجه سوم را تشکیل میدهند و بالاخره تخته‌های بعدی که فقط دارای گره‌های زنده هستند، جزو تخته‌های درجه دوم بشمار می‌روند و در درختان سالخورده بواسطه پوسیدگی و ترکهای قسمت وسطی ساقه، تخته‌هایی که از این قسمت تهیه میکنند جزو تخته‌های ناسرغوب بشمار می‌روند. اینکه که روش ایجاد گره‌ها و انواع آنها روشن شد این سؤال پیش می‌آید که گره‌ها از چه نظر جزو معایب چوب بشمار می‌روند؟

در پاسخ سؤال فوق باید گفت که گره‌ها از جهات زیر باعث ناسرغوبی چوب میشوند:

الف - بواسطه ناهمگنی بافت‌های چوبی محل گره؛ چوبهای گره‌دار خوش بوم نیستند یعنی عمل اهر کشی و رنده کردن آنها دشوار است.

ب - بطور کلی چوب محل گره‌ها فشرده‌تر و در نتیجه وزن مخصوص آن زیادتر است و بطوریکه در فصل مشخصات فیزیکی چوب گفته خواهد شد؛ هرچه وزن مخصوص چوب زیادتر باشد همکشیدگی^۱ آن (انبساط و انقباض چوب در اثر افزایش یا کاهش رطوبت) زیادتر است. در این صورت همکشیدگی چوب محل گره، بیش از بانهای مجاور می‌باشد و در نتیجه در مواقع خشک شدن، چوب در محل گره‌ها ترک‌هایی بوجود می‌آید که از ارزش چوب میکاهد.

پ - وجود گره‌ها از مقاومت مکانیکی چوب و بخصوص از مقاومت آن در مقابل خشک می‌کاهد و این کاهش هنگامی حداکثر است که گره‌ها در سطحی از چوب قرار داشته باشند که الیاف چوب در حال کشش هستند؛ ولی در مورد سختی و مقاومت چوب در مقابل فشار سوزی بالیاف وجود گره‌ها استثنائاً باعث افزایش مقاومت میشود (رجوع

۱- Round knots ۲- Spike Knots (e)

۳- Cupressus arizonica, Greene.

۴- Pinus laticeo Var. Corsicana, Loud.

شود بفصل مشخصات مکانیکی چوب) .

ت - گره‌های مرده که از چوب جدا میشوند از سطح مقاومت چوب می‌کاهند . بطوریکه گفته شد، گره‌های چوب جزو عوارض طبیعی چوب بشمار می‌رود ولی باوجود این میتوان باروشهای زیر افزاوانی گره در چوبها کاست :

الف - در جنگلهای پهن برگ ، برای تهیه چوبهای بدون گره ، باید تا حد امکان وبا در نظر گرفتن کلیه نکات فنی مربوط به جنگل شناسی ، جنگل را نسبتاً آنبوه نگاه داشت که هرس طبیعی بخوبی انجام گیرد .

ب - در مورد سوزنی برگان علاوه بر مسئله گره ، حتی برای اسکان عبور و بازدید جنگل ، هرس مصنوعی^۱ سپرد ازنه که این هرس ممکن است روی شاخه‌های زنده و یا شاخه‌های مرده انجام گیرد .

عمل هرس مصنوعی از نظر هزینه زیاد ، ایجاد زخم و راه نفوذ قارچها و غیره مورد تنقید قرار گرفته است ؛ ولی امروزه در بعضی از نقاط ، لااقل در مورد برخی از سوزنی برگان ، هرس مصنوعی را انجام میدهند و در سال ۱۹۵۸ ، مشاهده شد که هرس مصنوعی در جنگلهای لاریکس^۲ در نواحی جنوبی انگلستان نتیجه بسیار خوبی داده است که البته در این مورد هنگام هرس و روش آن تأثیر بسزائی دارد .

ولی در مورد جنگلهای وسیع پهن برگ کشور ما مسئله هرس مصنوعی مورد توجه نیست و در این جنگلها فقط با بکار بردن روشهای صحیح نگاهداری جنگل میتوان چوبهای کم گره بدست آورد .

ب - امروزه علاوه بر نکات فوق ، با انتخاب لینه‌هایی از گونه‌های سوزنی برگان که در آنها گره کمتر بوجود می‌آید ، بتولید چوبهای کم گره اقدام میکنند که این عمل محتاج به بررسیهای دقیق ژنتیکی میباشد .

۳- معایب ناشی از فشار رویش داخل ساقه .

در فصل سوم گفته شد که در صورت مساعد بودن عوامل محیطه ، کاسبیوم بفعالیت طبیعی خود ادامه میدهد و پانتهای چوبی طبیعی را بوجود می‌آورد ولی بعضی از عوامل مکانیکی مانند باد که باعث خم شدن تنه درخت میشود و مخصوصاً عامل ژئوتروپیک^۱ موجب میشوند که بجای طبقات طبیعی چوب ، طبقات غیر طبیعی بوجود آید که هم از نظر ساختمان ثانوی و هم از نظر خواص غیر طبیعی میباشد . این گونه چوبها را چوبهای واکنشی^۲ میگویند و بسته باینکه چوب واکنشی مربوط بسوزنی برگان و یا پهن برگان باشد دوتنوع از آن دیده میشود^۳ .

الف - چوب فشاری^۴ (شکل ۲-۱۶-۳) این گونه چوب غیر طبیعی در سوزنی- برگان و در قسمت تحتانی انحنای ساقه و شاخه دیده میشود .

برای تشخیص این قبیل چوبها کافی است که یک مقطع عرضی از ساقه بدست بیاوریم ، در اینصورت مشاهده خواهد شد که حالت بیرون مغزی^۵ در ساقه وجود دارد^۶ . یعنی دایره‌های سالیان در یک طرف مقطع پهنای بیشتری دارند و چنین بنظر میرسد که مغز چوب بجای مرکز در یک گوشه مقطع ساقه واقع شده است . بعلاوه در قسمتی که کاسبیوم بفعالیت بیشتری کرده است ، چوب تا ایستانه بطور غیر طبیعی به نسبت زیادتری وجود دارد و رنگ این قسمت از سطح مقطع تیره تر و اغلب قرمز رنگ دیده میشود .

۱- Geotropique

۲- (e) Reaction woods

۳- باید دانست که در ساقه و شاخه‌های مستقیم نیز فشار و کشش طولی وجود دارد زیرا تجربیات (Jacobs) (۱۹۳۵) نشان میدهد که در ساقه‌های مستقیم پهن برگان ، چوبهای طبقات خارجی در حالت کشش طولی قرار دارند ؛ در صورتیکه در طبقات داخلی فشار طولی وجود دارد و با کمزیری آن در قسمت مغز درخت است .

۴- (e) Compression wood

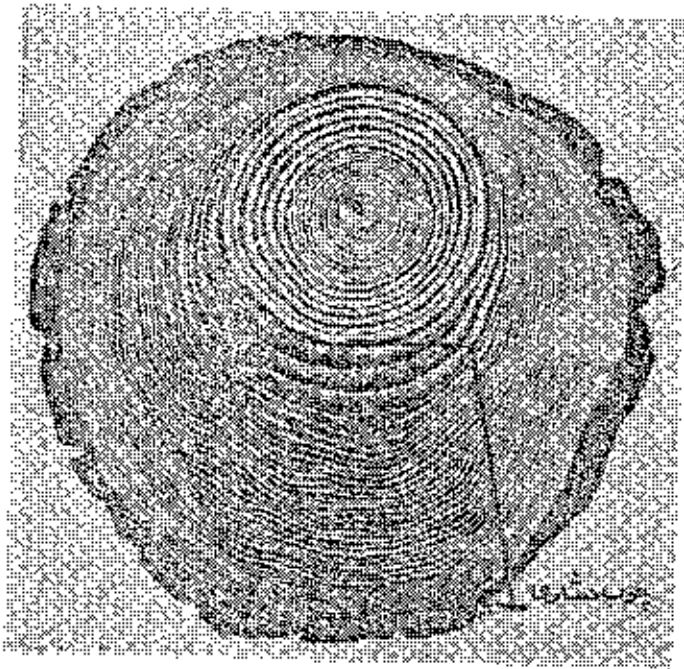
۵- (e) Eccentricity (f) Excentricité

۶- باید دانست که هر گونه بیرون مغزی دلیل وجود چوب فشاری نیست بلکه چوب

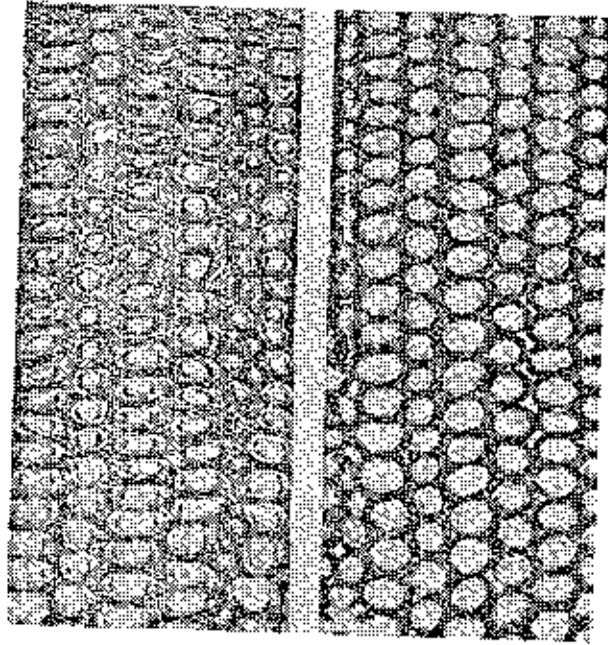
فشاری دارای ساختمان آناتومی مخصوصی است که از آن گفتگو خواهد شد .

۱- (e) Artificial Pruning (f) Elagage artificiel

۲- Larix europea L.



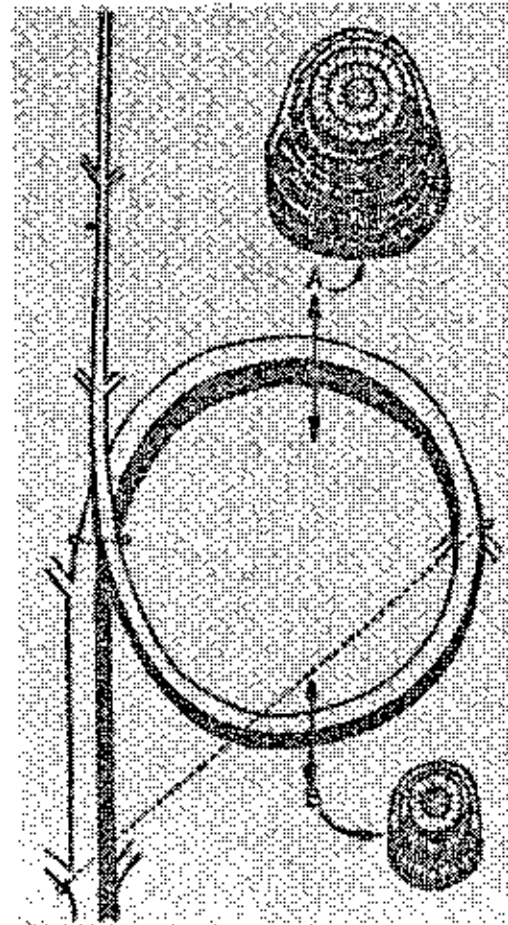
(شکل ۴-۴) چوب فشاری در کاج (عکس از Luxford, Pillow)



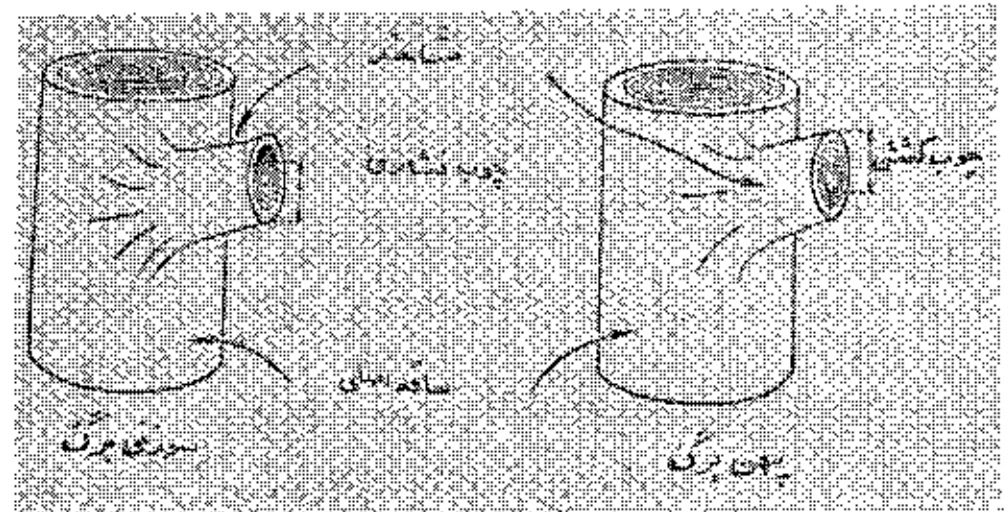
A

B

(شکل ۴-۵) مقطع عرضی چوب دو گلاس، *Pseudotsuga menziesii* Franco. $250 \times$
 A = چوب طبیعی B = چوب فشاری (عکس از Luxford, Pillow)



(شکل ۴-۶)
 مبدل تشکیل چوب واکنشی در یک
 شاخه جوان هم شده در مدت دو سال
 (عکس از Sinnott)



(شکل ۴-۳) مبدل تشکیل چوب فشاری و چوب کششی (شکل از Bourcau)

بطور کلی تغییرات اساسی که در چوب فشاری دیده میشود مربوط به چوب تابستانه است و میتوان این تغییرات را بشرح زیر خلاصه نمود:

۱- مقطع عرضی تراکئیدها تقریباً بشکل دایره دیده میشود در صورتی که در چوبهای طبیعی این مقطع کم و بیش شکل چهارضلعی میباشد (عکس شماره ۵-۶).

بعلاوه حفاصل بین چوب بهاره و تابستانه برخلاف چوبهای طبیعی، که ناگهانی است، کاملاً تدریجی میباشد.

۲- در مقطع عرضی و در محل تلاقی سه یا چهار تراکئید، فضای خالی (مثلاً دیده میشود، درحالیکه در چوبهای طبیعی این فضای خالی وجود ندارد).

۳- در لایه وسطای شاهانه ثانویه سلولها، زاویه بین جهت فیبریلها و محور طولی سلول زیادتر از چوبهای طبیعی است و گاهی تا حد افقی نیز میرسد. بعلاوه در غشاء ثانویه سلولهای چوب فشاری گسیختگیهای سازبچی سوازی باجهت میکروفیبریلها دیده میشود. ولوایتکه آزمایش در روی چوب تازه بریده شده انجام گرفته باشد (در اینصورت نمیتوان این ترکها را در اثر خشک شدن چوب دانست) (شکل ۳-۶).

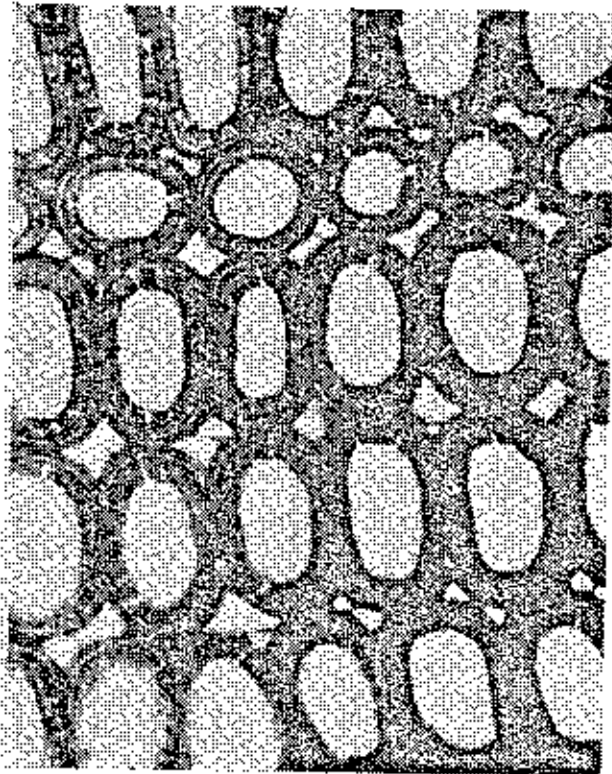
۴- تراکئیدهای چوب فشاری اغلب از تراکئیدهای طبیعی کوتاهتر هستند.

۵- اغلب مقدار لیگنین در چوبهای فشاری بیش از چوبهای طبیعی است و عکس قشبه در مورد سلولز صادق میباشد.

اما در مورد اثر چوب فشاری در روی سرخوبیت چوب باید دانست که در این قبیل چوبها، برخلاف چوبهای طبیعی، عکسکشیدگی طولی^۱ (بفصل مشخصات فیزیکی چوب مراجعه شود) بسیار زیاد و عکسکشیدگی عمود بجهت انیاف کم است و این پدیده باعث آن میشود که چوبهای فشاری پس از خشک شدن کماتی بشوند، از طرف دیگر این قبیل چوبها، سخت تر و سنگین تر و در عین حال کم مقاومت تر از چوبهای طبیعی میباشند و بطورمیرسد علت عدم مقاومت کافی آنها مربوط بجهت میکروفیبریلها باشد. زیرا چنانکه گفته شد، در لایه میانی غشاء ثانویه تراکئیدهای این گونه چوبها جهت میکروفیبریلها

۱- (e) Longitudinal shrinkage (f) Rétractibilité axiale

نسبت به محور طولی سلول دارای زاویه بزرگتر میباشد. در اینصورت چوبهای فشاری بخصوص از نظر تهیه تخته لایه، برای هواپیماسازی و سایر مصارف مشابه مرغوب



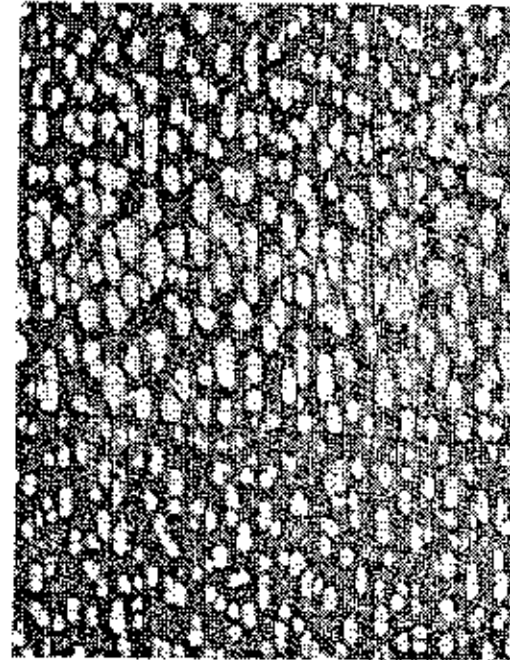
(شکل ۶-۶) گسیختگیهای سازبچی در چوب *Sequoia sempervirens* 400 X

D. Don. (عکس از Core, Cité 1961)

نیستند. برای جلوگیری از ایجاد چوب فشاری طبق نظر (Pillow), (Lusford) بهترین روش رعایت نکات فنی مربوط به جنگلشناسی میباشد. بدین ترتیب که در آغاز جوانی درختان باید افراد خمیده و پیچیده را از زمین برد و در ضمن نباید آنتنر تاج پوشش را باز کرد که در اثر زیان باد و غیره ساقه درختان خمیده شود. هنوز سکانیسم ایجاد چوب فشاری روشن نشده است ولی Bailey و Wershing موفق شده اند که در نهال جوان چوب

با استعمال^۱ ایندول بی‌استیک در همان اول، چوبی شبیه چوب فشاری ایجاد کنند و از اینرو چون بنظر میرسد که انتقال هتروآکسین^۲ بواسطه قوه ثقل بقسمتی از ساقه در تشکیل چوب فشاری مؤثر است.

بند چوب کششی^۳ (شکل ۷-۶) چوبهای واکنشی که در قسمت بالایی شاخه‌ها



(شکل ۷-۶) چوب کششی در صنوبر نرزان (*Populus terrauioides* Michx.) در قسمت پب عکس قسمت روشن چوب کششی و لکه سیاه مربوط بقارچ زدگی است (عکس از Perem 1964)

وساقه‌های خمیده زمین برگان بوجود می‌آید^۴ چوب کششی تأییده میشود و این چوبها نیز مانند چوبهای فشاری برون مغزی نشان میدهند و در چوبهایی که دارای چوب درون

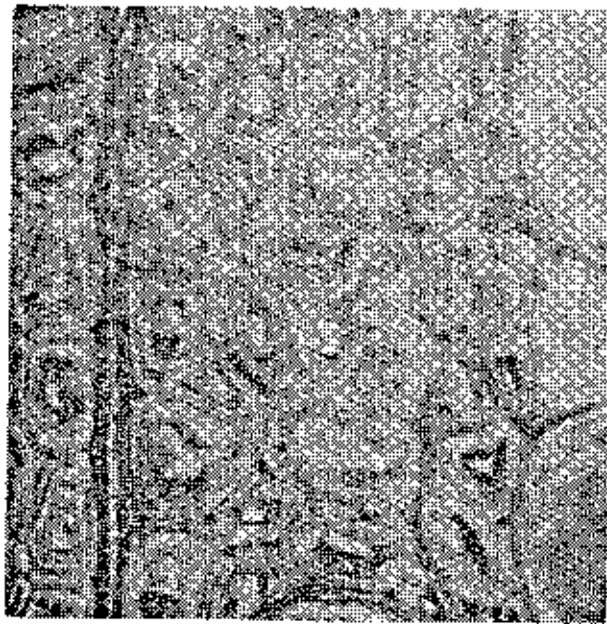
۱- Indol-B acétique ۲- Hétéroauxine

۳- (e) Tension wood (f) Bois de tension

۴- چوب کششی ممکن است در قسمت بالایی شاخه‌های سوزنی برگ که هم بوجود آید که کاسلا از چوب کششی زمین برگان شناسایی است (Boureau) (۱۹۵۶).

مشخص هستند این عارضه وا از روی درخشندگی‌های نقره‌ای رنگ که بموازات الیاف آنها وجود دارند میتوان تشخیص داد (مقاطع طولی).

این پدیده برای این است که در چوب آغاز چوبهای کششی قسمتی از جدار الیاف ژلاتینی میشود و بهین جهت در داخل چوب درون که اغلب مات میباشد درخشندگی ایجاد میکند. در چوب برون این درخشندگی کاسلا واضح نیست معذالکه با تغییر جهت نور در آنها نیز میتوان این درخشندگیهای نقره‌ای را تشخیص داد (شکل ۷-۷). از نظر تشریح چوب بهترین مشخصات چوب کششی آن است که داخل لایه درونی ششاه ثانویه فیبرها به ماده ژلاتینی آغشته است و این نوع الیاف را الیاف ژلاتینی^۱ مینامند (شکل ۸-۶، ۹-۶).



(شکل ۸-۶) مقطع عرضی الیاف ژلاتینی در چوب صنوبر *Populus* Sp. $\times 1000$ (عکس از Côté 1962)

۱- (e) Gelatinous fibers, Fibres gélatineuses (f) F. mucilagineuses

از طرف دیگر چنین بنظر میرسد که در چوبهای کششی مقدار لاینین کمتر و سلولز زیادتر است. ضمناً طبق مطالعات (CHOW) در روی چوب کششی راش های اروپا^۱ در جدار فیبرهای این چوب خطوط مارپیچی کوتاه دیده میشود.

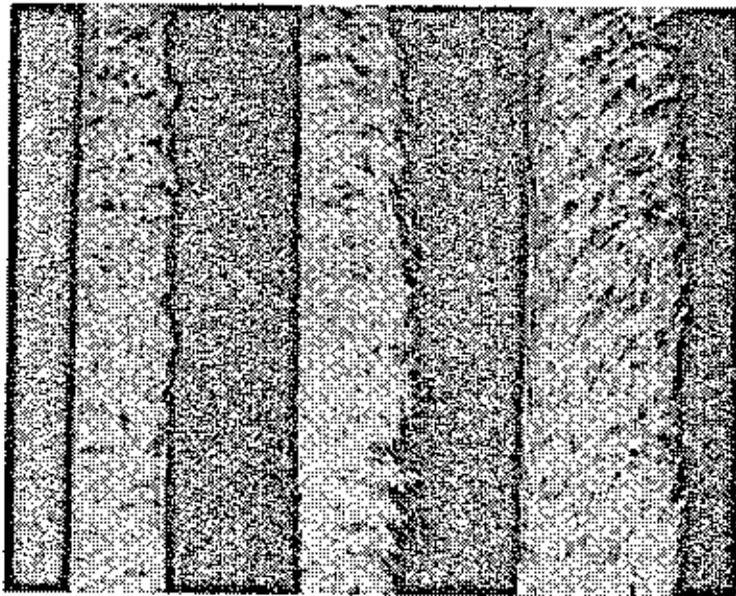


(شکل ۶-۹) پوشش ژلاتینی در داخل لایه درونی (Sp) غشاء ثانویه یک فیبر ژلاتینی داغداغان (*Celtis occidentalis* L.) $\times 14,400$ (عکس بوسیله میکرومکپ الکترواپکی توسط 1962 Côté)

از نظر خواص چوب باید دانست که در چوبهای کششی نیز، مانند چوبهای فشاری، همکشیدگی طولی زیاد و همکشیدگی عمود بجهت الیاف مستعرضی کمتر از چوبهای طبیعی میباشد.

در مورد مقاومت مکانیکی چوب کششی عقاید مختلفی است، چنانکه آزمایشهای (Marra) در روی چوب نوعی از افرا نشان داده است که مقاومت چوب کششی پنجمش

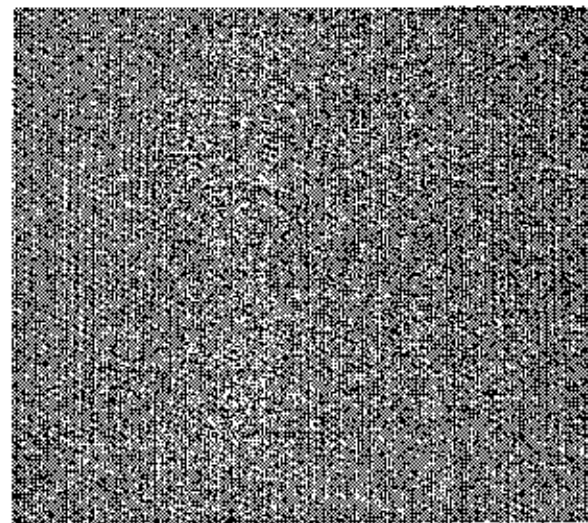
استاتیک از متوسط مقاومت چوبهای طبیعی کمتر است؛ در صورتیکه در مورد مقاومت فشار موازی و عمود بالیاف تفاوتی در آن دیده نمیشود، حال آنکه از مطالعات (Clark) در روی راش اروپا چنین نتیجه گرفته میشود که مقاومت چوبهای کششی در برابر فشار موازی با الیاف بسیار کم است. اخیراً مطالعات (Perem) (۱۹۶۴) ثابت کرده است که در چوبهای کششی مقاومت فشار، مدول الاستیسیته و غیره از چوبهای طبیعی کمتر است ولی همکشیدگی آن زیادتر است و با مقایسه با چوبهای طبیعی سختی چوبهای کششی مخصوصاً، چوبهای تر بیش از چوبهای طبیعی میباشد. ولی باید دانست که بزرگترین عیب چوبهای کششی آن است که هنگام



(شکل ۶-۱۰) منظره کرکن منقطع طولی چوب کششی در صنوبر ارزان (*Populus tremulaides* Michx) (عکس از 1964 Perem)

اره کشی (مخصوصاً چوبهای تر) در منقطع طولی، چوب بشکل کر که از درمیآید که عمل ااره کشی را بسیار دشوار مینماید (شکل ۶-۱۰).

۳- شکستگی های فشاری^۱ در چوب بعضی از درختانی که در معرض بادهای بسیار شدید یا برف قرار گرفته اند؛ همچنین در چوب درختانی که در موقع قطع روی زمینهای ناهموار می افتند و در مورد چوبهایی که هنگام حمل و یا استحصال ضربه می بینند؛ در مقطع طولی آنها خطوط گسیختگی در جهت عمود بالیاف دیده میشود. این خطوط ممکن است بشکل یک ترک واضح و یا بشکل خطوط نازک ذره بینی باشند. در حال چنین چوبهایی از نظر مقاومت و بخصوص مقاومت بفرجه ارزش چندانی ندارند (شکل ۱-۶).



(شکل ۱-۶) شکستگی های فشاری در چوب (*Picea sitchensis carr*)
(عکس از Anderson)

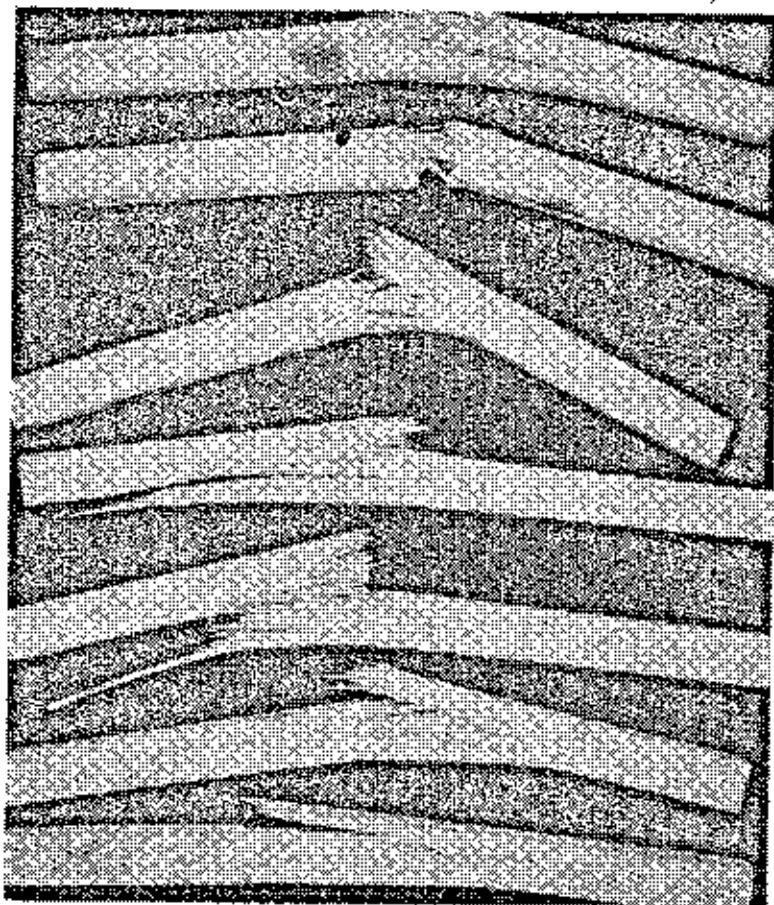
۴- تردی^۲

این پدیده عبارت از یک عارضه غیر طبیعی است که در اثر آن چوب بطور ناگهانی در جهت عمود بالیاف میشکند و مقطع شکستگی برخلاف چوبهای طبیعی، که دندانها دار می باشد، نسبتاً صاف بنظر میرسد (شکل ۱-۷).

۱- (e) Compression failures

۲- (e) Brashness

این خاصیت بخصوص برای چوبهایی که در مقابل ضربه قرار میگیرند بسیار ناپسند است زیرا این قبیل چوبها در سادن و غیره، برخلاف اغلب چوبهای طبیعی، قبل از گسیختگی کامل بوسیله سداهای مکرر اعلام خطر نمیکنند.



(شکل ۱-۷) تردی در چوب سرز *Carpinus betulus L.* پس از آزمایش خمش در آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری. نمونه پاتین چوب ترد و بقیه نمونه ها سالم میباشند

بطور کلی از نظر شکل ظاهری اختلافی بین چوب ترد و چوب طبیعی دیده نمیشود، ولی چوبهای ترد اغلب سبک تر هستند و علت سبکی آنها نیز آنستکه در حجم

مساوی مواد تشکیل دهنده غشاء سلولی این قبیل چوبها کمتر از چوبهای طبیعی است و این پدیده ممکن است در اثر رویش بطنی غیر طبیعی در پهن برگان بخش روزنه‌ای و در چوب سوزنی برگان در اثر دوا بر پهن غیر طبیعی بوجود آید. از طرف دیگر در این قبیل چوبها جهت فیبریل‌ها در لایه وسطای غشاء ثانویه سلولها متعادل باقی است و این خود نیز باعث کاهش مقاومت آنها می‌باشد. در بعضی از پهن برگان مانند گونه‌های بلوط این پدیده ممکن است در اثر نقصان نسبت حجم فیبرها با افزایش نسبت عناصر جدا نازک، مانند پارانشیم و غیره باشد و غیر از عوامل فوق، شکستگیهای فشاری، پوسیدگی، قرار دادن چوب بمدت طولانی در حرارت‌های زیاد و بالاخره وجود چوبهای فشاری نیز از عوامل ایجاد این پدیده می‌باشند.

۵- معایب مربوط به جهت الیاف چوب :

بطور کلی در اغلب چوبهای طبیعی، امتداد الیاف کم و بیش موازی با محور ساقه است؛ ولی برخی اوقات جهت الیاف با محور درخت زاویه فاحشی پیدا میکند که این گونه چوبها را کج تار می‌گویند. انواع چوبهای کج تار فراوانند مانند ساریچ تار، اریب تار، تاییده تار، سواج تار، و غیره (بفصل نقوش چوب مراجعه شود). ولی در بین آنها دو نوع اولی: یعنی چوبهای ساریچ تار و اریب تار از نظر عیوب چوب قابل توجه می‌باشند.

بطور کلی درجه انحراف الیاف را نسبت به محور ساقه بوسیله شیب زاویه بین جهت الیاف و فاصله معینی از جهت طولی چوب بدست می‌آورند. چنانکه در مکتب چوبشناسی آمریکا این زاویه را با نمایش α اینچ انحراف در فاصله معینی از جهت طولی چوب نشان میدهند و آنرا بصورت کسری مشخص میکنند مانند $\frac{1}{1}$ که عبارت است از شیب زاویه‌ای برابر $\frac{1}{1}$ یا آنکه نمایش دهنده انحراف α اینچ در β اینچ جهت طولی چوب میباشد که بصورت کلی میتوان چنین نسبت را بصورت $\frac{1}{a}$ و $\frac{1}{b}$ و غیره.....

نمایش داد.

برای تشخیص چوبهای کج تار میتوان آنرا شکاف داد و از جهت شکاف درجه شیب الیاف را تشخیص داد؛ ولی چون این رویه همواره عملی نیست ممکن است در مقاطع کامل محاسی و شعاعی از روی ترکهای چوبهای خشک شده بدرجه انحراف الیاف پی برد. (نجاران ایرانی از روی راست بودن ترکها بفرجه بوم بودن الوارهایی می‌برند). گاهی نیز میتوان بوسیله یک قطره چکان یک قطره مرکب روی چوب ریخت و از جهت حرکت رشته‌های باریک مرکب درجه شیب الیاف را تشخیص داد.

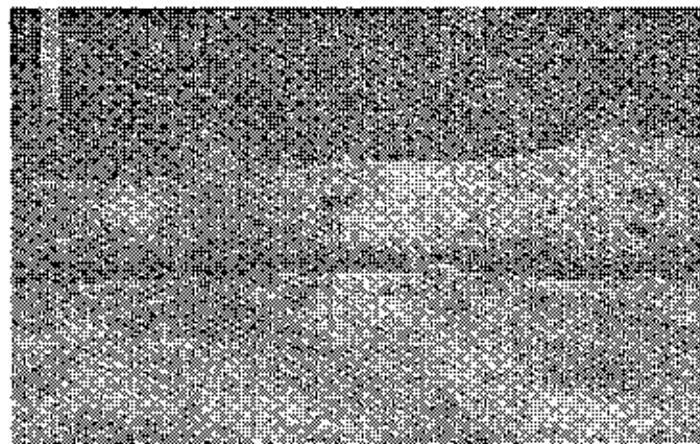
تأثیر شیب الیاف در کاهش مقاومت چوب بکشش زیاد است و یک شیب α اینچ به α اینچ $(\frac{1}{1})$ باعث کاهش قابل توجهی در مقاومت چوب بکشش میگردد و حال آنکه در مورد مقاومت چوب بد فشار موازی الیاف این تأثیر بسیار خفیف‌تر است؛ بطوریکه حداقل یک شیب $\frac{1}{1}$ ممکن است در مقاومت فشار موازی با الیاف مؤثر باشد و در مورد مقاومت چوب بچینی شدن باید گفت که درجه شیب الیاف تأثیر مهمی ندارد. بهر حال علت کاهش مقاومت چوب در چوبهای کج تار این است که مقاومت چوب در جهت عمود با الیاف و موازی با الیاف بسیار متفاوت است (بفصل مقاومت مکانیکی چوب مراجعه شود) و در اینصورت وجود شیب الیاف باعث نامتطبی مقاومت و بالاخره کاهش آن میشود، از طرف دیگر شیب زیاد الیاف باعث ترک خوردن، پیچش و بالاخره تاب خوردن چوب میگردد.

بطوریکه گفته شد، مهمترین عیب چوب از نظر کج تاری عبارت از ساریچ تاری و اریب تاری میباشد که شرح زیر است:

الف - ساریچ تاری^۱ (شکل ۳-۳۰).

۱- در آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده جنگلداری روش دیگری برای اندازه گیری شیب الیاف بکار میرود و شیب‌ها را بوسیله درجه نمایش میدهند (به نشریه شماره ۱۰، آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی مراجعه شود).

در بعضی از درختان بجای آنکه جهت الیاف موازی یا محور ساقه باشد بشکل مارپیچی در امتداد ساقه قرار دارد. جهت مارپیچی بودن و زاویه انحراف متغیر است



(شکل ۳-۶) مارپیج تازی در چوب چنار (*Platanus orientalis* L.)
(عکس از طباطبائی)

فرایس درخت فرق میکند. معذالک باید گفت در بعضی از درختان مانند درختان چنار دانشکده که باین عارضه دچار میشوند همواره جهت پیچش مخالف جهت حرکت تقریبی ساعت میباشد. علت ایجاد مارپیچی بودن الیاف تاکنون روشن نشده است و برخی این عارضه را در سوزنی برگان ارثی میدانند (CHAMPION) ولی در مورد درختان یهن برگ عکس قضیه مشاهده میشود زیرا در مورد چنارهای خیابان جنگل دانشکده درین جست هائی که از یک کنده بوجود آمده اند برخی دچار این عارضه میباشند و برخی چنین عارضه ای نشان نمیدهند.

ب- اریب تازی^۱

این عارضه فقط در اثر عدم دقت در استحصال چوب بوجود میآید یعنی بجای اینکه سطح مقطع چوب استحصالی موازی با پوست درخت باشد موازی با محور مرکزی

۱- (c) Diagonal grain

درخت در نظر گرفته میشود. این قبیل چوبها نیز در اصطلاح نجاران خوش بوم بشمار نمیروند.

۶- گسیختگی ها^۱

گسیختگی برعکس ترک خوردگی، که در چوبهای بریده شده هنگام خشک کردن بوجود میآید، در داخل ساقه درختان زنده سرپا دیده میشود و اغلب پس از تهیه چوب و خشک کردن آن این گسیختگی ها بطرف خارج ساقه امتداد مییابد. گسیختگی ها بدو شکل کلی دیده میشوند.

الف - گرد گسیختگی^۱

این گونه گسیختگی در داخل ساقه و بشکل یک حلقه در امتداد دوازده سالانه دیده میشود. علت بروز این پدیده را اغلب در اثر فشار ناشی از باد های سخت میدانند و همین دلیل آنرا باد گسیختگی^۱ هم میگویند. برخی نیز ایجاد گرد گسیختگی را در اثر یخبندان های سخت و گرمای بلافاصله میدانند.

عده ای نیز عمل قارچهای چوبخوار را، که در چوب بهاره یک دایره سالانه فعالیت میکنند، عامل گرد گسیختگی میدانند و بالاخره (Koehler) (۱۹۳۳) معتقد است که این پدیده بفشار و کشش عرضی ساقه، که در اثر رودش درخت بوجود میآید، بستگی دارد.

بهر حال وجود گرد گسیختگی، بسته بسجلی که قرار دارد، از ارزش چوب بیگانه؛ زیرا بافت چوبی قسمت خارج و داخل محل گسیختگی بهم اتصال ندارند و بافت چوب را بسیار زیاد میکنند. این پدیده در درختان چنار دانشکده فراوان دیده میشود (شکل ۱۴-۶).

ب- دل گسیختگی^۱

فرق دل گسیختگی و گرد گسیختگی آن است که اولی برخلاف دومی در جهت

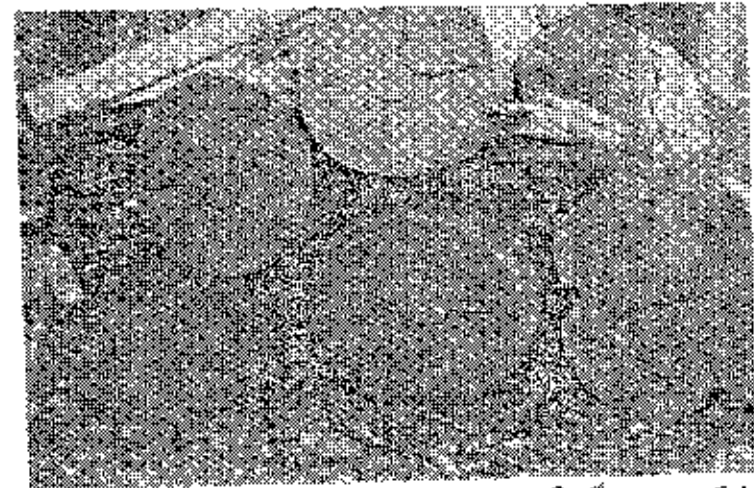
۱- (e) Shakes (f) Craques

۲- (e) Ring shake (f) Ronture

۳- (e) Wind shake

۱- (e) Heart shake

عمود بدوایر سالیانه تشکیل میشود و اغلب این بدیده در درختان کهن سالی که دارای اشعه پهن میباشند مانند بلوطها وجود دارد و در بلند مازوهای قطور جنگلهای شمال نیز فراوان دیده میشود، دل گسیختگی^۱ بردونوع است :



(شکل ۱-۴) گرد گسیختگی در چوب چنار (*Platanus orientalis L.*)
(عکس از مؤلف)

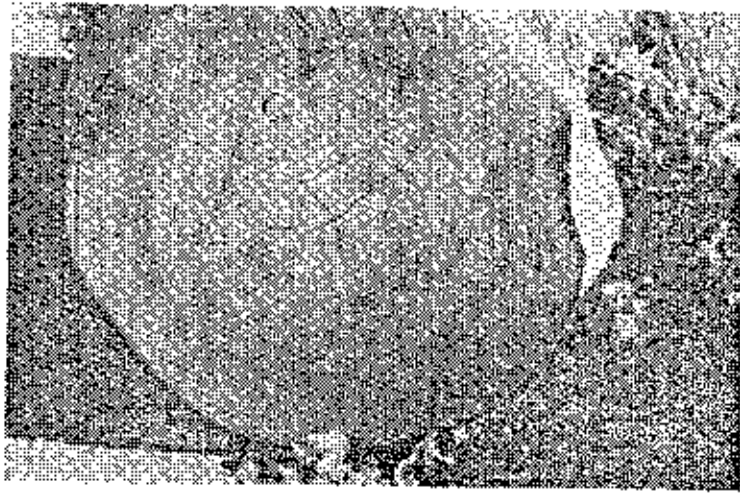
۱- اختر گسیختگی^۱ که بشکل اشعه از مغز بطرف خارج امتداد مییابد.
۲- تکه گسیختگی^۲.

که گسیختگی فقط در امتداد یک خط دیده میشود.
بطور کلی دل گسیختگی در اثر همکشیدگی چوب درون بوجود میآید و اغلب درین گرده وینه^۳ مشاهده میگردد.
این گسیختگیها در درختان سرها کوچک است ولی بتدریج که درخت پس از افتادن خشک میشود توسعه مییابد.
۷- یخ زدگیها^۴.

۱- (e) Star shake (f) Cœur étoilé
۲- (c) Butt log

۳- (e) Rift crack
۴- Frost injuries

یخ زدگی نیز در چوبهای سرها باعث ایجاد معایبی بشرح زیر میشود:
الف - حلقه یخ زدگی^۱.



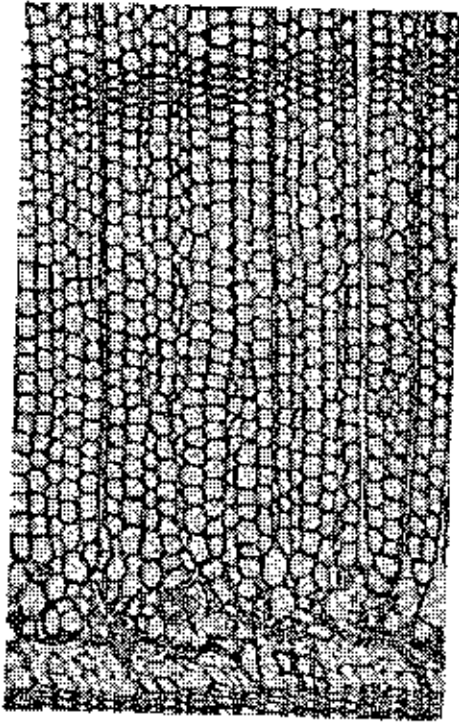
(شکل ۱-۵) اختر گسیختگی در چوب چنار (عکس از مؤلف)

این بدیده با چشم غیر مسلح در مقطع عرضی ساقه دیده میشود. باین ترتیب که در بین دوایر رویش دایره‌ای سرنگ قهوه‌ای پریده شیه بدوایر نادرست بچشم میخورد و بعقیده (Rhoads) این بدیده باین علت بوجود میآید که در اثر یخبندان، عناصر بافت چوبی که هنوز کاملاً چوبی نشده‌اند آسیب وارد میآید. آزمایش میکروسکوپی حلقه یخ زدگی نشان میدهد که در این قسمت عناصر بافت چوبی که جدار آنها کاملاً چوبی شده است خرد شده بنظر میآیند و از طرف دیگر سلولهای پارانشیم و بره چوبی که بزرگتر از حد طبیعی هستند مشاهده میشود (شکل ۱-۷).

وجود حلقه یخ زدگی باعث میشود که در مقطع طولی چوب یک طبقه بدون مقاومت در داخل چوب مقاوم بوجود آید و از ارزش چوب بکاهد.

۱- (e) Frost ring (f) Lunare

راش ارتفاعات زیاد دیده میشود و نمونه‌هایی از آن در جنگلهای ویسر (نوشهر ۱۷۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا) در سال ۱۳۴۱ مشاهده شد که برخی در قسمت پائین ساقه



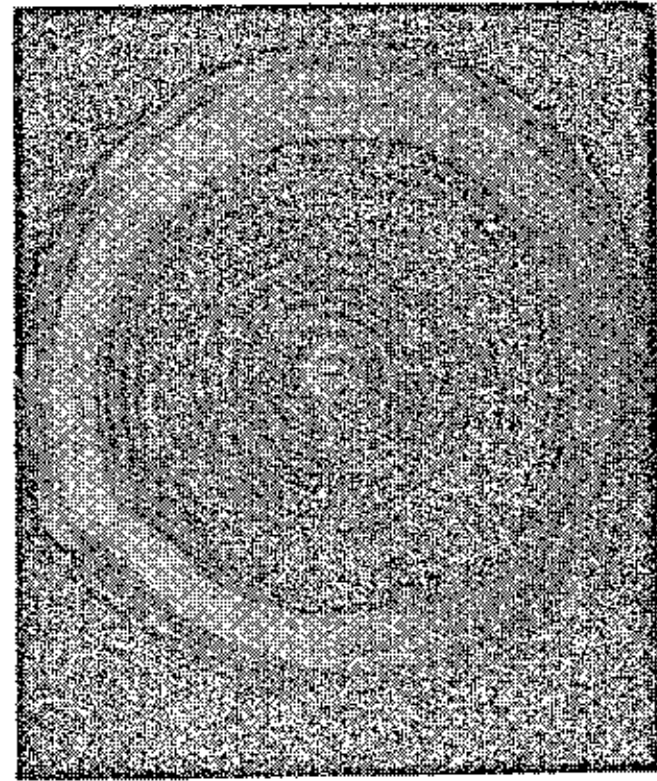
(شکل ۱۷-۶)
حلقه یخ زدگی در شروع چوب‌پیاورد
X 145 (Pinus banksiana Lamb.)
(عکس از EPL)

تا حدود ۲ متر ادامه داشت و در بعضی از موارد تا ارتفاعات زیاد ساقه بالا سرفت.

بهر حال پس از ایجاد شکاف یخ زدگی در سال بعد این شکاف بوسیله بافت کالوزا که توسط کامبیوم بوجود می‌آید بسته میشود و ولی این بافت ملتحمه نمیتواند مانع شکاف خروج در سالهای بعد بشود و بالاخره با زشدن و بسته شدن مکرر این شکاف باعث میشود که در طول شکاف برجستگی محسوس بنام میله یخ زدگی بوجود می‌آید. در مورد ایجاد شکاف یخ زدگی عقاید مختلف است، ولی عقیده اینکه بیشتر مورد قبول میباشد این است که این پدیده در اثر قلت قابلیت هدایت حرارت در چوب بوجود می‌آید. بدین ترتیب که در قسمت بیرونی چوب در اثر پائین آمدن حرارت انقباض ایجاد

بعد شکاف یخ زدگی.

این شکافها بواسطه یخ زدگی در قسمت پوست و چوب قسمت پائین ساقه و



(شکل ۱۶-۶) تکه گسیختگی در چوب (Sophora japonica)
(عکس از طباطبائی)

در جهت شعاعی بوجود می‌آید و اغلب در درختان پهن برگ که در نقاط سرد میرویند دیده میشود. بعقیده (Busse) این پدیده در درختان کهن سالی که دارای ریشه‌های اولیه قوی و تاج پهن هستند پدیدار میگردد و در درختان جوان کمیاب است از طرف دیگر این پدیده اغلب بلافاصله پس از طلوع خورشید در روزهایی که حرارت هوا و زمین پائین است بوجود می‌آید. در جنگلهای ایران این پدیده بخصوص در درختان

کیسه های قیرگون^۱ بوجود میآید که در مقاطع چوب بشکل رگه ها یا لکه های سیاه دیده میشود و از ارزش چوب میکاهد .

علت ایجاد رگه های قیرگون را آسیب حشرات و صدمات خارجی بدرخت میدانند ولی دلیل پیدایش کیسه های قیرگون هنوز روشن نیست، مانند لک بفریته (Forzaith) مانند مجاری رزین در اثر فعالیت کامبیوم بوجود میآید ولی طبق مطالعات (Frey wysling) در درختانی مانند سار این پدیده ممکن است در اثر شکافت حاصله در کامبیوم به علت باد و غیره باشد که سپس در آن رزین جمع میشود . عیوب قیرگونی در کشورهای که دارای جنگلهای سوزنی برگ میباشد بسیار حائز اهمیت است ، ولی چون کشور سا فاقد جنگلهای مهم سوزنی برگ میباشد از شرح مبسوط در این باره خودداری میشود (برای اطلاع بیشتر بمانند^۲ مراجعه شود) .

۹- بیان پوستی^۳ در داخل بعضی از چوبها قسمتی از پوست دیده میشود که این عارضه در اثر آسیب متناوب برگان یا حمله حشرات بوجود میآید . بدین ترتیب که قسمتی از کامبیوم آسیب دیده و از فعالیت باز میایستد، در صورتیکه قسمتهای دیگر آن فعالیت خود ادامه میدهند و سپس در پوست داخلی، کامبیوم جدیدی بوجود میآید و فعالیت میبرد از د در نتیجه قسمتی از پوست در داخل چوب باقی میماند .

این پدیده در درختان جنگلی ایران اغلب در انجیلی و سرر و غیره دیده میشود و از ارزش چوب میکاهد (شکل ۹-۱) .

۱۰- رگه های کانی^۴، لکه های شیمیائی^۵ و سفیدخالها^۶

رگه های کانی در اصطلاح تجارتنی بانواع لکه های چوب که در اثر فازهها،

۱- Pitch pockets

۲- Brown stain

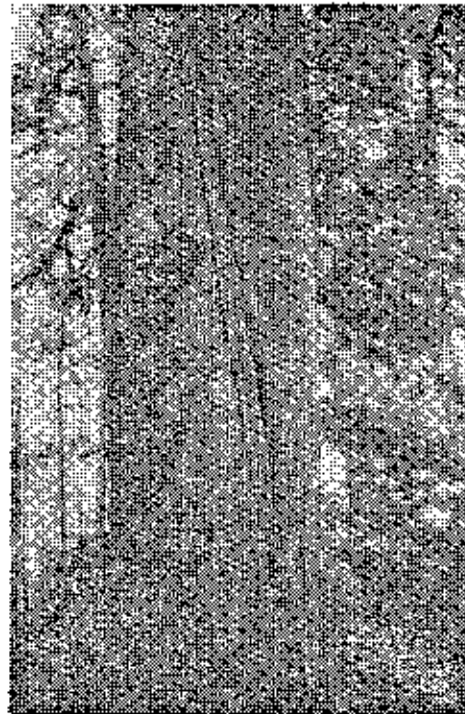
۳- (e) Bark pockets (f) Entre ecorce

۴- (c) Mineral streaks

۵- (e) Chemical stains

۶- (f) White spots

میشود ، درحالیکه قسمت داخلی چوب هنوز در اثر سرما متقبض نشده است و بالاخره در اثر کشش حاصله از این اختلاف انقباض، شکافهایی در جهت اشعه درخت تا ارتفاع معینی از ساقه بوجود میآید (شکل ۱۸-۶) .



(شکل ۱۸-۶)
سینه یخ زدگی در تنه راش جنگلهای
اسالم (نکته از ماباطائی)

بهر حال وجود شکاف یخ زدگی در درختان باعث میشود که بن گرده بین آنها ارزش تجارتنی خود را از دست بدهند و ذات چوب بسیار زیاد شود .

۸- قیرگونی^۱ .

در بعضی از چوبهای سوزنی برگان مانند گونه های جنس نوئل^۲ نراد^۳ دوگلاسی^۴

و ملز^۵ رگه های محتوی رزین بنام رگه های قیرگون^۶ یا حفره های محتوی رزین بنام

۱- (e) Pitch Defects

۲- Picea L.

۳- Abies L.

۴- Pseudotsuga

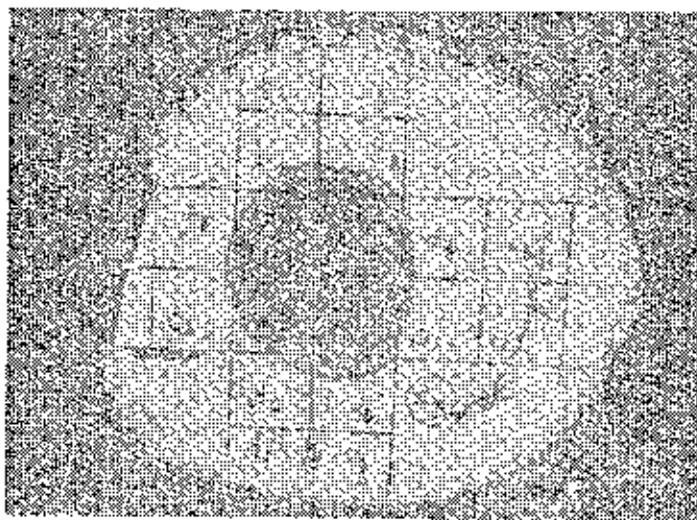
۵- Larix L.

۶- Pitch streaks

گاهی لکه‌های شیمیائی در مدت انبار کردن چوبها و اغلب هنگام خشک کردن آنها بوجود می‌آید. این عارضه اغلب در چوب کاج زرد^۱ و غیره دیده میشود. مفید خالها که آنرا فلوکوسوئید^۲ نیز مینامند عبارت هستند از خالهای سفیدی که اکثر در چوب هملوک^۳ دیده میشوند و علت اصلی آن هنوز معلوم نشده است.

C

وجود رزین و غیره بوجود می‌آید اطلاق میشود. ولی بمعنای حقیقی این لکه‌ها مربوط به رگه‌های زیتونی یا سبز مایل بسیاهی است که در گونه‌های افرا و یا هیکوری^۱



(شکل ۱۹-۶) بیان پستی در چوب بلوط (عکس از طبیعت)

دیده میشود و تصور می‌رود این رگه‌ها در اثر تمرکز غیر طبیعی مواد معدنی در چوب پدیدار میگردد. بهر حال چوبهای واجد رگه‌های کثاتی همواره دارای خاک کمتر بیشتری از چوبهای طبیعی میباشد و سختی آنها نیز زیاد تر است.

هنوز علت پیدایش رگه‌های کثاتی معلوم نشده است و حتی تالهای فارجهائی را که در محل رگه‌ها دیده میشوند نمیتوان بطور یقین جزو عاملین اصلی این پدیده محسوب کرد. ولی احتمال زیاد می‌رود که این پدیده نیز در اثر آسیب‌های وارده بچوب ایجاد میشود.

در مورد لکه‌های شیمیائی باید دانست که این لکه‌ها در اثر تغییرات شیمیائی مواد داخل حفره سلولی چوب بوجود می‌آید و با احتمال زیاد علت اصلی آن اکسید شدن این مواد میباشد و به همین دلیل این لکه‌ها را لکه‌های اکسیدی^۲ نیز میگویند.

۱- *Pinus ponderosa* Laws. ۲- Floccosoids

۳- *Tsuga heterophylla* (Raf) Sarg.

۱- *Carya* Sp. *Hickoria*

۲- (c) Oxidative stains

شماره هکسهای بایگانی آزمایشگاه جوب شناسی مربوط به فصل ششم

معایب جوب

شماره عکس و نمونه ها به ترتیب نمایش	موضوع عکس یا نمونه	شماره کلکتورن جوب آزمایشگاه	شماره بایگانی عکسهای رنگی سفید و سیاه
۱	نمونه گره زنده	نمونه موزه	
۲	نمونه گره مرده	» »	
۳	جوب فشاری	» »	
۴	جوب کششی	» »	
۵	شکستگی فشاری	» »	
۶	جوبهای ترد	» »	
۷	جوبهای مارپیچ تار		۴-۱۰۵
۸	جوب گرد گسیخته		۴-۱۴۸
۹	جوب اخترا گسیخته		۴-۱۴۶
۱۰	جوب تکک گسیخته		۱-۱۸۱
۱۱	حلقه یخ زدگی	» »	
۱۲	شکاف یخ زدگی	» »	
۱۳	میان پوستی جوب		۴-۱۷۸
۱۴	جوب مارپیچ تار		۱-۳۶۴
۱۵	میله یخ زدگی		۴-۵۴
۱۶	پوسیدگی جوب		۴-۵۷

نمونه سئوالات امتحانی مربوط به فصل ششم

معایب جوب

شماره سؤال	موضوع سؤال	تعداد سطر جواب
۱	گره مرده چیست؟	۳
۲	چرا گره های مرده از گره های زنده زیان آورتر هستند؟	۲
۳	چرا اغلب گره های مرده در جوب سوزنی برگان وجود دارد؟	۱
۴	جوب فشاری را در ۲ سطر تعریف نمائید.	۲
۵	جوب کششی در چه قسمتی از درخت یهون برگان بوجود می آید؟	۱
۶	گرد گسیختگی چیست؟	۲
۷	یخ زدگی چه معایبی در جوب ایجاد میکند؟ فقط نام ببرید.	۱
۸	چه عواملی باعث ایجاد شکاف یخ زدگی میشود؟	۴

منابع مورد استفاده برای تدوین فصل ششم

معایب چوب

- 1- ANON, Compression Woods: Importance, and Detection in Aircraft Veneer and Plywood. Forest Prod. Lab. Minnea, Rpt. 1586, 1943.
- 2- BOUREAU, E. Anatomie Végétale. Tome 2. 1956.
- 3- BROWN, et al. Textbook of wood Technology. Vol. I. 1949.
- 4- CORE, A. et al. Characteristics of Compression Wood in some Native Conifers. 1961.
- 5- COTE, Jr. and Day, A. The G. layer in Gelatinous Fibers Electron Microscopic Studies. 1962.
- 6- JACOBS, M.R. The Growth stresses of Woody Stems. Commonwealth Forestry Bur; Bul. 28, Canberra, Australia. 1945.
- 7- KOEHLER, A. A Method of Studying knot Formation. Jour. Forestry, Vol. 34, pp. 1062-1063, 1936.
- 8- KUNGL, H. Defauts des bois. 1942.
- 9- PEREM, E. Tension Wood in Canadian Hardwoods. Dept. of Forestry Pub. No. 1037. 1964.

فهرست منابع

فهرست	فهرست	صفحه	موضوع
خاموش	خاموش	۱۳	زیر نویس حکس
عکس شماره ۱-۴۴	عکس شماره ۲-۳	۴۰	۲
قطر ۱/۲	که هکتار و بیابان ۱ قطر ۱/۲	۴۵	۷
اهویت	اهویت	۴۲	۲۲ (مقابل آخر)
نمایان	نمایان	۹۹	۱۸
که دو گروه	که در گروه	۸۳	۲
چوب	چوب	۹۰	۷
Crimpant	Crimpant	۹۲	۸
تیر	تیر	۹۴	۱۷
شاخه های	شاخه های که	۹۵	۱
گرد پیته	گروه نینه	۹۵	۱۲
و غیره که برای	و غیره برای	۹۵	۱۳
Fagaceae	Fagaceae	۹۶	۲۰
پرده های	پرده های	۱۰۷	۷
خون سورد	سورد خون	۱۱۰	۱۶
ذخیره	ذخیره	۱۱۳	۸
Parenchyme	Parenchyme	۱۱۴	۱۹
tracheid	tracheid	۱۱۴	۲۰
پولکتو آسیون	پولکتو آسیون	۱۲۰	۶
Elementary	Elementary	۱۲۹	۲۰
مردود	مردود	۱۲۹	۲۲
از	که از	۱۳۳	۴
cinerea	cinerea	۱۳۶	۱۱
Platanus	Platanus	۱۳۹	۱۴
Quercus	Quercus	۱۴۰	۱۵
Taxodium	Taxodium	۱۴۴	۶
در چوب	در چوب	۱۵۱	۹
(شکل ۱۵-۵)	(شکل ۱۵-۵ تا ۲-۵)	۱۵۹	۲۱
angustifolia	angustifolia	۱۹۳	۱۰
Chev.	Chev.	۱۹۵	زیر نویس
گرد گسیختگی	گرد گسیختگی	۲۱۹	۸
باد گسیختگی	باد گسیختگی	۲۱۹	۱۱
Particle	Particul	۲۱۹	(متن انگلیسی)
Expansion	Expansion	۲۱۹	(فهرست اصطلاحات)

فهرست اصطلاحات انگلیسی فارسی

(چوب‌شناسی و صنایع چوب)

انگلیسی	فارسی
A	
Absorbent paper	کاغذ نمگیر - کاغذ خشک کن
Acetocellulose	استوسلولوز
Acetone	استن
Acoustical property	خاصیت آکوستیکه
Adhesion	التصاق
Adhesive	چسب
Advanced stage	مرحله پیشرفت (در مورد قارچهای چوبخوار)
Adventitious buds	جوانه های نابجا
Adze	تیشه
Air drying	خشک کردن در هوا (چوب)
Air seasoning	خشک کردن طبیعی (چوب)
Alder	توسکا
Alpine pine	کنج سامبرا
Altitude	ارتفاع از سطح دریا
Ammonium taumar	تانات آمونیم
Amorphous	بی شکل
Anisotropic	همسویا یکسان
Annual growth	دوره رویش سالانه
Annual growth layer	لایه رویش سالانه

ضمائم

انگلیسی	فارسی
Beam	سربستون
Beater	کوبنده
Beating	کوبیدن
Beech	زاش
Bending moment	لنگر خمشی
Benzol	بنزول
Bicycle saw	اره دوچرخه‌ای
Biennial plants	گیاهان دوساله
Blinder	اتصال دهنده
Birch	توس
Bird's-eye	چشم پرنده (چشم بابلی)
Bird's-eye figures	نقوش چشم بابلی
Black knots	گره‌های سوده
Black locust	اقاقیا
Bleaching	سفید کردن (رنگ زدائی)
Blister figures	نقوش تاولی
Blood-albumen	آلبومن خون
Blood-albumen glue	چسب آلبومن خون
Blower	دم
Blue stain	بیماری رنگ آبی (آبی رنگ شدن چوب در اثر حمله قارچها)
Board	تخته
Board feet	تخته‌ای به حجم $1/12$ فوت مکعب
Board for building and insulation	تخته‌های ساختمانی و عایق کاری
Board of containers	ناروق تخته‌ای
Bolling in oil	جوشاندن در روغن (مقاومت چوب)
Bole	تنه
Boliden salt	نمک بولیدن

انگلیسی	فارسی
Annual plants	گیاهان یکساله
Annual ring of abnormal type	حلقه رویش سالانه غیرطبیعی
Annual ring of normal type	حلقه سالانه طبیعی
Anvil clippers	قیچی‌های سنگالی
Apical meristem	مریستم انتهایی
Apple-tree	درخت سیب
Apposition	آپوزیسیون
Arabinogalactan	آرابی نوگالاکتان
Arborvitae	سرواوش
Artificial pruning	هرس مصنوعی
Artificial silk	ابریشم مصنوعی
Asbestos	پنبه نسوز
Asexual	غیرجنسی
Ash	خاکستر
Ash-tree	زبان گنجشک
Assembly period	زمان سوار کردن (چسباندن چوب)
Axe	تیر
B	
Back cut	پشت برگی
Baldcypress	تاکسودیم
Barratte	ظرف چرخان دستگاه ابریشم مصنوعی سازی و غیره
Bardon-Wirtkala	خفت باردن ویر کالای
Bark	پوست
Barker	پوست کن
Barking	پوست کنی
Bark pockets	کیسه‌های میان پوستی
Barrel saw	اره تخته بشکه‌سازی

V	اصطلاحات انگلیسی به فارسی
انگلیسی	فارسی
Cambium	طبقه مولده داخلی
Campechey wood	چوب همتا توکسیا لون
Canada balsam	بم دو کانادا
Cant dog	گرده بیند غلطان
Cant hook	گرده بیند غلطان
Carbohydrate	هیدرات کربن
Carboniferous	کربنیفر
Carbonization	زغال گیری
Carboxyl	کاربوکسیل
Carriage	گاری - عرابه حمل
Cascara sagrada	ماده مسهلی که از پوست یک نوع تنگرس میگیرند و بزبان اسپانیولی معنی آن پوست مقدس است
Casehardening	بیرون سختی
Casein	کازئین
Cassava	لخته های ریشه گیاه مانیوک که از آن چسب چوب تهیه میشود
Catalyst	کاتالیزت
Caul-board	مبضعات ششانی
Cedar-wood oil	روغن سدر
Cellulose	سلولوز
Celluloid	سلولوئید
Cellulose	سلولز
Cellulosan	سلولزان گسیلان
Cell sap	شیره باخته
Cell wall	ششاء سلول
Centrifugal	مغز گریز
Centripetal	مغز گرا
Chain hitch	خفت زنجیری

IV	چوب شناسی و صنایع چوب
فارسی	انگلیسی
چسبیدن	Bonding
کاغذ کتاب	Book paper
سوراخ کردن	Boring
کمانی شدن	Bowling
اره کمانی	Bow-saw
تخته یاغیگی	Box board
صندوق سازی	Box making
شمشاد	Boxwood
گومز (سیم های تقاله)	Brake
تردی (مغایب چوب)	Brushness
عسکه ها	Breathing pores
بهن برگان (درختان بهن برگ)	Broad-leaved trees
فازچنای قهوای (پوسیدگی قهوای)	Brown rots
روش قلم سونی (حفاظت چوب)	Brushing
گرده پسته زنی (کله بری)	Bucking
کاغذ ساختمانی	Building paper
بروسن	Burl
بروسن	Burr
بوته	Bush
دن گرده برته	Butt log
کارگاه سوار کردن میل	Cabinet-room operation
میل سازی و تزئینات داخلی ساختمانها	Cabinework
اکسالات کلسیم	Calcium oxalat
براق کننده (کاغذ سازی)	Calender
کالوز	Callus
ناحیه کامبیوم	Cambial zone

انگلیسی	فارسی
Coated paper	کاغذ روپوش اندود
Coating	پوشاندن مناطق انتهائی چوب
Cohesion	چسبندگی
Coils	لونه های گرم کننده
Cold soaking	خروپه و ز کردن (مقاومت چوب)
Collapse	خرد شدن
Collar	طوقه
Colloidion	کلودین
Color	رنگ
Coloring	رنگ کردن
Combustion	قابلیت سوخت
Commercial	تجارتی
Companion cells	ساولیهای همراه
Compartment kilns	گوره های ثابت
Complex	مخلوط
Compreg	چوب فشرده
Compression failures	شکستگیهای فشاری
Compression wood	چوب فشاری
Concentrating	تخلیظ
Condensation	تراکم - غلظت
Conductivity	هدایت
Cone-cutting	مخروط بری
Cone-cut veneer	روکش مخروطبری
Conifers	سوزنی برگان (مخروط داران)
Container-veneer	روکش بسته بندی
Converted timber=Lumber	چوب استحصالی
Conversion	استحصالی چوب

انگلیسی	فارسی
Chain saw	اره زنجیری
Checking	ترک خوردن
Chemical pulp	خمیر کاغذ شیمیائی
Chemical seasoning	خشک کردن بروش شیمیائی
Chemical stains	لکه های شیمیائی
Chestnut	شاه بلوط
Chipper	دستگاه خرد کننده
Chipping	خرد کردن
Chloroform	کلروفرم
Choker hook	قلاب اتصال
Chuck	دستگاه لوله بر
Churn	ظرف چرخان (قسمتی از دستگاه تهیه آبریش مصنوعی)
Chute	سرسره
Circular saw	اره های گرد (اره چغیری)
Clear=Clean-bole	تنه
Clear cutting	برش یکسره
Cleavage	شکاف خوری
Cleavage woods	چونهای شکافی
Climax	اوج
Climber	پیچ (بالارونده)
Clipper	دستگاه برش
Closed cylinder of impregnation	ظروف سر بسته آغشته گی
Cnack-building	واکن سازی
Coal tar	قطران زغال سنگ
Coarse screen	غربال درشت
Coarse textured	درشت بافت

انگلیسی	فارسی
Cut-off saw	اره تک‌بر
Cutting teeth	دندان‌های برش
Cylinder	استوانه
Cypress-tree	سرو (سروشیراز یا زربین و غیره)
D	
Dandy roll	دستگاه مشقش کردن کاغذ
Dark-bark	پوست سدره
Dead load	بار مرده
Decay	پوسیدگی
Decker	دستگاه غلیظ‌کننده
Deckering	غلیظ کردن
Defects in wood	معایب چوب
Defibrator	رشته‌کن (تخته فیبرسازی)
Delignification	حذف (زدودن) لیگن (حل لیگن)
Dermatogen	بشره‌زا
Dewatering	غلیظ کردن (آب گرفتن)
Diagonal grain	اریب‌نازی
Diamonding	الماس گونی (معایب چوب)
Diffuse porous	پراکنده‌آوند
Digester	دیگک پخت
Dipping	فروردن در محلول
Disacharide	دی‌ساکارید
Discontinuous rings	دوایر بریده
Distillation	قطار
Dog	چنگک
Dogwood = cornel	ذغال‌اخته
Double-bitted axe	تبردوئیه

انگلیسی	فارسی
Conveyer drier	خشک‌کن هدایت‌کننده (خشک‌کردن چوب)
Cooking	پخت چوب
Cooperage	بشکه‌سازی
Copper naphthanate	نفتانات دو کولتور
Coppice	شاخه‌زاد
Coppice-with standards	شاخه و دانه‌زاد
Core = Center-ply	سفر
Cork	چوب‌پنبه
Cork cambium	فلورین (کاسیوم خارجی)
Cornstalk	ساقه ذرت
Corrugated paper	کاغذ فشرنگی
Cortex	پوست - پوست‌اولیه
Cotton Powder	پودر پنبه (نیترولین)
Crane runway	پل خراطان
Cresote	کرتوزوت
Cristallite	کریستالیت
Crooking	خمیدگی
Cross alley	خیابان اصلی (دسته‌بندی چوب)
Cross-cut saw	اره دوسر (اره گرده‌بینه‌زنی)
Cross-cutting	بینه‌زنی
Cross grained	کج‌تار (معایب چوب)
Cross piling	دسته‌بندی عرضی
Crotch figures	نقوش دوشاخه‌ای
Crotch grab	چنگک دوشاخه‌ای
Crown	تاج یا گرز
Crumb	خرده نمور
Cupping	ساعری شدن (معایب چوب)

انگلیسی	فارسی
End checks	ترکهای انتهائی
Engraving	گراور
Epidermis	بشره
Equalizer	دستگاه اندازوبر
Eugenol	ازول
Evergreen	درختچه‌شناس
Evergreens	سوزنی برگان - درختان همیشه‌سبز
Excelsior	پوشال چوب
Expansion	انبساط
Explosives	مواد منفجره
Extendots	مواد الحاقی
External-blower kiln	کوره بادم خارجی
F	
Face-veneers	روکش‌های نعلی
False heartwood	چوب درون نادرست
False ring	دایره نادرست
Fan	بادبزن بره‌ای
Feather-crotch	نقش پرورش
Felling	قطع درخت
Felt	نوار دستگاه فوردریتر
Fence post	چوب دستک
Fiberboard	تخته فیبر
Fiber tracheid	فیبر تراکئید
Fibers	فیبرها یا الیاف
Fiddle	ویلن
Fiddle-back figures	نقوش سواج چوب (مخصوصاً منحنه پشتی ویلن)
Filler	پرکننده - بطاونه - پرکن

انگلیسی	فارسی
Double ring	دایره مضاعف
Douglas-fir	درخت دوگلاس
Drag saw	اره یکسر موتوری
Dragline	کابل کشش
Draw-shave	پوست تراش
Drier	دستگاه خشک کن
Dry and wet-bulb thermometer	گرماسنج خشک و تر
Dry clipping	برش خشک
Dry rot fungi	قارچهای خشک
Dull	سخت - کدو
Duramen	چوب درون
Durisol	یکنوع آجر خرده چوب
Dye	رنگ
E	
Earlywood	چوب آغاز
Eccentricity	برون مغزی
Ectoplasm	اکتوپلاسم
Edge piling	دسته بندی کناری
Edger	کناره بر
Egyptian acacia	کبر
Elastic limit	حد الاستیسیت (حد ارتجاع)
Eldar pine	کاج معمولی
Electrostatic force	قوه الکترواستاتیکی - قدرت کشش شیمیائی
Elm	نارون
Elementary lamella	ورقه‌های اولیه (لایه‌های اولیه)
Enamel	ونگ نعلی
Encased knot	گره مرده

انگلیسی	فارسی
Full-pressure	فشار کامل
Fuming	دود دادن
Fungi	قارچها
Furniture	مبیل
Fusiform cambial cells	سلولهای دوکی شکل کامبیوم
Fusiform initials	سلولهای دوکی شکل مادری
Fusiform parenchyma	پارانشیم دوکی شکل

G

Galactan	گالاکتان
Galactose	گالاکتوز
Galalith	گالالیت (ماده‌ای که از کازئین شیر دست‌ساز می‌باشد)
Gang saw	اره گروهی (اره دست‌نویس گروهی)
Gassing down	مرحله تخلیه گاز
Gearing	چرخ دنده
Gelatinous fibers	الیاف ژلاتینی
Geotropic	ژئوتروپیک
Glassine	کاغذ شیشه‌ای
Glucomannan	گلوکومانان
Gluing	چسب زنی
Grading	درجه بندی
Grain	تار - فیبر
Greek juniper	اوس
Green clipping	برش تر
Green venter	روکش تر
Green wood	چوب سبز (چوب تازه قطع شده)
Grinder	آسیاب چوب
Groundwood pulp	روش مکانیکی تهیه خمیر کاغذ

انگلیسی	فارسی
Filling	پر کردن ، بطاقه کردن
Film	فیلم
Film nitrocellulose	فیلم نیتروسلولزی
Fine screening	غربال نرم
Finishing	پرداخت
Fir	نراد
Firm periderm	پریدرم اولیه
Fish glue	چسب ماهی
Flakes	خرده‌چوبهای پوسته‌ای
Flat piling	دسته بندی پهنائی
Flat-sawn	چوب معامی - برش معامی
Flavin	ماده رنگی که از پوست درخت بلوط سیاه بدست می‌آید
Floccosoids	سفیدخالها (معیاب چوب)
Floodgate	دریچه کانال
Fork-lift	بالابر چنگالی
Form	شکل
Formaldehyde	فرم آلدئید
Form factor	ضریب شکلی
Fourdriner	دستگاه تهیه ورقه‌های کاغذ
Fox fire	آتش روباه (درخشندگی چوب در اثر وجود قارچ)
Framework	داربست
Free water	آب آزاد
Erne	انزار شکاف زنی
Frost crack	شکاف یخ زدگی
Frost injuries	آسیب‌های یخ زدگی
Frost rib	ریبه یخزدگی
Frost ring	حلقه یخزدگی
Full-cell-process	طریقه پست (روش سلول پر)

انگلیسی	فارسی
Herbaceous plants	گیاهان علفی
Herringbone fleck	پرنگس جناغی
Heteromaxine	هتروکسین
Hexosan	هکزوزان
High-density wood	چوب فشرده
High forest	چنگلی دانه‌زاد
High-frequency dielectric heating	خشک کردن پوسیده جریان برق با فرکانس زیاد
Hinge	لولا
Hot-and-cold-bath	حمام سرد و گرم (حفاظت چوب)
Hollander	نوعی دستگاه کوبند
Holocellulose	هالوسلولز
Honeycombing	شان‌عسلی
Honeylocust	لیکنی
Horizontal opening	فاصله افقی (دستگاه‌های لوله‌بری)
Horse-chestnut	شاه‌پلوط هندی
Hot-plate drier	خشک کن صفحه گرم
Hot-stocking	گرم انباشتن
Hydraulic	آبی (هیدرولیک)
Hydrocellulose	هیدروسلولز
Hydroquercetin	ماده‌ای که از پوست درخت دو گلاس بدست می‌آید
Hygroscopic	نم گیر
Hyphae	هیفا (رشته)

I

Impact load	بار ضربه
Impregnation	آغشته‌گی
Improved wood	چوب فشرده
Incipient decay	مرحله آلودگی (در مورد حمله قارچ چوب)

انگلیسی	فارسی
Growth period	دوره رویش
Gun stick	خط کش تفنگی (افزار قطع درخت)
H	
Hack berry	داغداغان
Hack saw	اره پشت کمانی
Hardness	سختی
Hardwood	سخت چوب (پهن برگان)
Half round cut	نیمه لوله بری
Half-round veneer	روکش نیمه لوله بری
Halowax	هالواکس (نفتالین کلره)
Handles	دسته ابزار
Hanging paper	کاغذ دیواری
Hard bast	نوار محاسی الیاف آبکشی
Hardboard	تخته فیبر سخت
Hardener	سخت کننده
Head box	سرجبه
Head saw	سراره
Head spar	سردکل
Heatt shake	دل گسیختگی
Heartwood	چوب درون
Heaven tree	درخت سرعر
Heel	پاشنه کفش
Helix	هایس
Hematoxylin	هماتوکسین
Hemi	نیمه
Hemicellulose	همی سلولز
Hemp	کنف

فارسی

انگلیسی

Incrusting substance	ماده افزودنی
Infrared	ماوراء قرمز
Inner bark	پوست زنده - پوست میانی
Insect damage	صدمه حشرات چوبخوار
Inserted teeth	دندانهای جایگزین شونده
Insulating board	کاغذهای عایق
Interanal fan kiln	کوره با بادپن داخلی
Intercellular substance	ماده بین سلولی
Intergrown knot	گره زنده
Interlocked grain	قشوقش ناشی از سارپیچی بودن الیاف چوب
Internicellar space	فاصله بین کریستالیتها
Internal blower kiln	کوره ثابت با دم داخلی
Internal energy	انرژی داخلی
Intussusception theory	تئوری اینتوسوسپشن
Ironwood	انجیلی

J

Joinery	نجاری
Jointer	گندله گیر
Jointing	لولابری
Juvenil wood	چوب جوان

K

Kiln	کوره چوب خشک کنی
Kiln drying	خشک کردن مصنوعی (در کوره)
Knife carriage	دستگاه حامل تیغه (لوازه بری)
Knots	گرهها

فارسی

انگلیسی

L

Lac	لاک
Lacquer	رزی چینی
Lambiotte	نام یک نوع کوره زغال
Laminated lumbers	چوبهای لایه ای، الوارهای لایه ای
Lapping	ورقه کردن
Larch	لارنکس (یک نوع سوزنی برگ)
Last	قالب کفش
Latewood	چوب پایان
Lathe	دستگاه لوله بر - دستگاه خراطی
Lathe checks	ترکهای لوله بری
Latitude	عرض جغرافیائی
Lawson cypress	کامومیناریس
Layered boards	تخته های لایه ای
Lay-out = Turn-out	سحل جمع آوری درختان افتاده
Lenticels	عدسکها
Liana	لایچ
Light-colored bark	پوست زنده
Lignification	چوبی شدن
Lignin	لینین
Lignin-cellulose	لینین و سلولز
Limbing	شاخه زنی
Linden-tree	نمدار
Liner	کاغذ آستری
Linseed	بزرک
Liquor	صایع
Living bark	پوست زنده

انگلیسی	فارسی
Mannose	مانتوز
Maple	الرا
Marine borers	سوجودات دریائی چوبخوار
Maritime pine	کاج دریائی
Masaf	توده (نورورد سبیل سازی)
Matching	چور کردن
Matchmaking	کیروت سازی
Melamins resin	چسب ملامین
Metaphloem	دسته آبکش اولیه
Metaxylem	بافت چوبی اولیه
Micelle	میسل
Microfibril	میکروفیبریل
Middle lamella	غشاء بین سلولی
Mineral streaks	رگه های کانی (معایب چوب)
Mine timbers	چوبهای معدن
Miscellaneous forest products	محصولات فرعی جنگل
Miscellaneous preservatives	مواد متفرقه حفاظت چوب
Micotic	تقسیم غیرمستقیم
Mixer	بهم زن (مخلوط کن)
Mixing	مخلوط کردن
Modeling	مدل سازی
Modulus of elasticity	مدول الاستیسیته
Moisture	رطوبت
Molasses	ملاس
Molded plywoods	تخته لایه های گود
Molds	نوعی پوسیدگی سطحی چوب
Moment of inertia	لنگر اینرسی
Monosaccharide	سوزوسا کارید

انگلیسی	فارسی
Loading	بار کردن ، پر کردن
Loblolly pine	کاج برگ کوتاه
Lodged trees	دوختان گیر کرده
Log	گرده بینه
Logging	قطع ، حمل و استحصال چوب
Logging arch	کمان حمل گرده بینه
Log storage	انبار گرده بینه
Log washing	دستشویی گرده بینه
Logwood = Campechy wood	چوب هماتوکسیلون
Lombardy poplar	تبریزی لومباردی
Longitudinal parenchyma	پاراننشیم چوب - پاراننشیم طولی
Longitudinal shrinkage	همکشیدگی طولی
Long-leaf pine	کاج برگ بلند
Long-shaft kiln	کوره با بادبزن محور بلند
Loose-cut veneer	روکش حرز
Lubricant	ماده لیزکننده
Lumber	چوب استحصال شده (چوب الواری)
Lustre	نخلابو
M	
Matches	کیروت
Machine-room	کارگاه
Magnien	یکنوع کوروزغال متحرک
Mahogany	ماهاگونی (آکاژو)
Main alley	راهرو اصلی (خشک کردن طبیعی چوب)
Main (lead) line	کابل اصلی
Mangle	چندل
Manioc	مانیوک (یکنوع گیاه استوائی)

انگلیسی	فارسی
Ovary	تخمدان
Ovule	تخمک
Oxidative stains	لکه های اکسیدی (معایب چوب)
Oxycellulose	اکسی سلولوز
P	
Packaging papers	کاغذهای بسته بندی
Paint	رنگ
Painting	رنگ کردن (سنگین کردن)
Paper board	تخته کاغذ
Paper manufacture	کارخانه کاغذسازی
Paper-pulp	خمیر کاغذ
Paraboloid	پارابلوئید
Parallel	موازی
Parallel undercut	زیر برش موازی
Patcher	ماشین ومله (لوله بری)
Paving block	کفسچوبی
Pearly	صدفی
Pear-tree	درخت گلابی
Peavy	گرده بیند غلطان
Peeling	پوست کنی
Penetration	نفوذ
Pentosane	پنتوزان
Perennial plants	گیاهان چندساله
Petiblem	پوست زرا
Permanent sawmill	کارخانه های چوب بری ثابت
Perpendicular	عمود
Persimmon-tree	کلهو (خرمندی)، خرمالو

انگلیسی	فارسی
Moonshine figure	لش سبتهایی
Mortising	کام و زیاده کاری
Movable uses	مصارف متحرک
Mulberry	توت
Multiple-effect evaporators	دستگاههای تبخیر مضاعف
Multiple ring	چند دایره ای (دوایر چوب)
N	
Nacreous	صدفی (نشان چوب)
Natural-circulation kiln	کوره با جریان طبیعی هوا
Natural durability	دوام طبیعی
Natural pruning	هرس طبیعی
Needle-leaved trees	سوزنی برگان
Neutral axe	محور خنثی
Newsprint paper	کاغذ روزنامه
Nose bar	لبه فشار (لوله بری)
Notch	شکاف
Nucleus	هسته
O	
Oak	بلوط
Olive-tree	دروخت زیتون
Ontogeny	انتوژنی
Open grained	بازبافت
Open-tank method	روش ظروف سرپاز
Operating cable	کابل کار
Organic oils	روغنهای آلی
Outer dead bark	پوست مرده خارجی

انگلیسی	فارسی
Polarity	پولاریته - قدرت کشش شیمیائی
Polar liquid	مایع قطبی
Pole	قطب
Polymerization	پلی‌مریزه کردن - پلی‌مریزاسیون
Polymerized	پلی‌مریزه
Polysaccharide	پلی‌ساکارید
Portable sawmill	کارخانه چوب‌بری قابل حمل و نقل
Post	شمع معدن - دستک
Power saw	اره موتور
Preheating	پیش گرم کردن
Preservatives	مواد محافظت کننده
Pressing	پرس کردن
Press section	قسمت فشار
Pressure bar	لبه فشار
Primary growth	رویش اولیه
Primary phloem	سسته آبکش اولیه
Primary tissues	بافت‌های اولیه
Primary valence force	قوه ظرفیت اولیه
Primary wall	غشاء اولیه
Primary xylem	بافت چوبی اولیه
Procambium	کامبیوم اولیه
Process	روش
Progressive kiln	کوره پیش رو یا تونلی
Promeristem	مریستم اولیه
Protein	پروتئین
Protophloem	بافت آبکش ابتدائی
Proto-xylem	بافت چوبی ابتدائی
Polaski	پولاسکی (آراره قطع چوب)

انگلیسی	فارسی
Phellem	چوب پنبه
Phelloderm	فلودرم
Phenol	فنل
Phenyl cumaran	فنیل کوماران
Phloem	آبکش
Phloem fibers	الیاف آبکشی
Phloem parenchyma	پارانشیم آبکشی
Phloem rays	پره‌های بافت آبکشی
Phosphorescence	فسفوریسمانس
Pigment figures	نقوش پیکمانی
Pile foundation	سخت‌های چوبی در ساختارهای آبی
Piling	دسته بندی کردن
Pinching	گیر کردن آره در درخت
Pinorecinol	پینورسینول
Pit	پونکتوراسیون
Pitch defects	فیرگونی (معایب چوب)
Pitch pockets	کیسه‌های فیرگون (معایب چوب)
Pitch streaks	رگه‌های فیرگون (معایب چوب)
Pich	مغز
Plain sawn	برش مماسی - چوب مماسی
Planer	رنده
Plane-tree	چنار
Plastic	پلاستیک
Plasticizers	مواد نرم کننده
Platen	صفحه
Pterome	سلولهای زایای استوانه مرکزی
Pluswood	چوب فشرده
Plywood	تخته لایه

انگلیسی	فارسی
Reeling	روش فرغ‌های (لوله‌بری)
Refining	بازنرم کردن
Reproduction	زادآوری
Resaw	بازاره (اره ثانویه)
Resawing	اره کشی ثانویه
Resin canals	مجاری رزین‌زا
Resistivity	مقاومت
Resonance	طنین (افزار موسیقی‌سازی)
Reverse casehardening	برون سختی معکوس (معایب چوب)
Ribbon wood	چوب نواری
Rift crack	تکه گسیختگی
Ring porus	بخش روزنه‌ای
Ring shake	گرد گسیختگی
Rip saw	انداویر
Rolling load	بار چرخان
Rout	ریشه
Rotary-cut	لوله‌بری
Rotary-cut figured veneer	تخته‌لایه دارای نقوش ناشی از لوله‌بری
Rotary-cutting	لوله‌بری
Round knot	گره گرد
Round woods	چوبهای گرد

S

Sabine	سایین (واحد جذب صوت)
Sabot making	کشش چوبی‌سازی
Salt cake	سولفات سدیم
Sander	سمپاده

انگلیسی	فارسی
Pulp	خمیر کاغذ
Pulp hook	چنگک هیزم‌گور
Pulp wood	چوب کاغذ سازی
Q	
Quarter-sawn	برش شعاعی (چوب شعاعی)
Quercitron	ساده رنگی که از پوست بلوط سیاه بدست می‌آید
Quilt	پتبه‌دوزی (لایه‌دوزی)
Quilted figures	نقوش لایه‌دوزی و پتبه‌دوزی
Quinine	کینین
R	
Radio-frequency	رادیو فرکانس
Railroad sleepers	تراورس‌های راه‌آهن
Raker	دندان‌ه‌صاف کن
Range	گسترشگاه
Ray fleck	پرمگس
Ray initials	سلولهای زایای پره
Ray mother cells	سلولهای مادری پره
Rayon yarn	رشته ریبون
Ray tracheids	تراکتیدهای پره چوبی
Reaction wood	چوب واکنشی
Rear alley	راهرو فرعی (خشک کردن مصنوعی چوب)
Redcedar	ارس وورژینیا
Red knot	گره زنده
Red oak	بلوط سرخ آمریکا
Redrying	باز خشک کردن
Redwood	سکویا (سرخ‌چوب)

انگلیسی	فارسی
Shear	قیچی شدن (برش)
Shear clippers	قیچی های برش
Shellac	لاک
Shingle	تخته لب
Ship building	کشتی سازی
Shortleaf pine	کاج نرگه کوتاه
Short shaft kiln	کوره با بادبزن محور کوتاه
Shrinkage	همکشیدگی
Shrub	درختچه
Shuttle	ماسوره
Siberian elm	آزاد
Sieve tubes	لوله های غربالی
Silix	ذرات ماسه
Silk-tree	درخت شب خنسب (درخت ابریشم)
Silvacon	ماده ای که از پوست درخت دو گلاس به دست می آید
Silver fleck	پرمگس تفره ای
Single-bitted axe	تبریکه لبه
Sissoo	درخت جنگ (درخت شوشم)
Size	آهار
Sizing	آهار زدن
Size sawing	اندازه بری
Skidding	خارج کردن چوب از جنگل
Skidding tongs	سرسره گازابری
Skid loader	گیره باربر
Skyline	کابل اصلی
Skyline logging	حمل چوب
Slab	پشتلا
Slack cooperage	چلیک سازی

انگلیسی	فارسی
Sanding	مسیاده زنی
Sap stain	رنگ کثنده چوب برون (بیماری قارچ چوب)
Sapwood	چوب برون
Saturation point	نقطه اشباع
Sawdust briquette	آجر خرده چوب
Sawing	اره کشی
Sawing off the corner	گوشه بری
Sawmill	کارخانه چوب بری
Scot pine	کاج جنگلی
Screening	غربال کردن
Sculpture	مجسمه سازی
Scythe	داس
Seasoning kiln	دستگاه خشک کن
Secondary force	قوه ثانوی
Secondary growth	رویش ثانویه
Secondary phloem	آبکش
Secondary tissues	بافت های ثانویه
Secondary wall	غشاء ثانویه
Secondary xylem	چوب (کسیلیم ثانویه)
Second-grown	باز روئیده
Segregation	جدا کردن
Semichemical	نیمه شیمیایی
Service tree	بارانکه (پستتکه)
Sexual	جنسی (زادآوری)
Shakes	گسیختگی ها
Shaper	لنز
Shaving	تراشه
Shving horse	خرک پوست تراشی

انگلیسی	فارسی
Spruce	درخت نوتل
Spud	پیلچه پوست کن
Square - splint method	کبریستسازی بروش چهارگوش
Staining	سپش کردن
Star shake	اخترگمیختگی
Static bending	بخش استاتیکی
Static load	بار استاتیکی
Stave	تخته بشکه
Stave-bolt equalizer	اره انداز برابر مخصوص تهیه تخته بشکه
Stave Jointing	کنده گیر تخته بشکه
Stay-log cutting	روکش سازی بوسیله تکه بری
Steaming	بخار دادن
Steam spray	روزنه های پخش بخار آب (کوره چوب خشکه کنی)
Stele	استوانه مرکزی
Stem	ساقه
Sticker	دستک
Stiffness	سفتی
Stock	تنه درخت (انبار کرده پسته)
Stomatal opening	روزنه استماتی
Stop device	دستگاه ایست (سیم تالانه)
Storage-deck	انبار مطبق
Storax	ماده معطر موجود در مالزام واهی
Straddle truck	بالابر پایه باز
Straight back saw	اره پشت راست
Strain	ارتجاع
Stratified	رگه دار
Straw	کلمش
Stress	فشار (تشن)

انگلیسی	فارسی
Sleeper	تراویس راه آهن
Slicer	دستگاه تراش
Slicing	تراشیدن (تراش بری)
Sliver screen	غربال اولیه
Slushing	غلیظ کردن
Soda	سود
Soft bast	عنصر بافت آبکشی غیر از الیاف
Softwood trees	(سوزنی برگان) نرم چوب
Solid teeth	دندانهای ثابت
Solvent seasoning	خشکه کردن با حلال
Spanish moss	غزه اسپانیایی
Specific gravity	وزن مخصوص
Specific heat	حرارت مخصوص
Spike knot	گره میخی
Spinning	ریسیدن
Spiral	مارپیچ
Spiral Grain	مارپیچ تاری
Spiral thickening	ضخامت مارپیچی
Splicer	دستگاه جفت کردن یا بهم چسباندن
Splicing	بهم چسباندن
Splinters	ریز چوبها
Splitting	شکافتاری
Sponge	اسفنج
Spool	قرقره
Sporting goods	وسایل ورزشی
Spreader	چسب پاش (لوله بری)
Spreading	چسب زنی
Springwood	چوب بهاره

انگلیسی	فارسی
Tension wood	چوب کششی
Texture	بافت (ساختار چوب)
Thermal	حرارتی
Thermoplastic	ترموپلاستیک
Thermosetting	ترموستیک
Thickening	غلیظ کردن
Thinner	رقیق کننده
Tight knot	گره زنده
Tight cooperage	بشکه سازی
Tight-cut veneer	روکش تنگ
Tight side	رویه تنگ
Timber	چوب قبل از استحصال
Tippie	دستگاه انتقال
Tire tube method	روش لاستیکی (حفاظت چوب)
Tissue	کاشدهای زورقی
Toothpicks	خلال چوب
Top-log	بالا گوده یه
Traces	زنجیرهای حملی
Tracheid	تراکئید
Traction	کششی
Tractor	تراکتور
Transport	حمل
Tree	درخت
Trembling aspen	صنوبر لرزان
Trimmer	اندازبر
True balsam	بالزام واقعی
True middle lamella	ساده بین سلولی واقعی
True sap-stain	رنگد کننده حقیقی چوب (قاج چوب)

انگلیسی	فارسی
Stripe figure	نقوش نواری
Strychnine	استرکینین
Stamp	کنده
Stamp shoot	پا چوش
Stamp-wood figures	لوب
Suberin	ماده چوب پشمه
Suction rolls	غلتک های مکند
Sugar cane	نیشکر
Summerwood	چوب تابستانه
Superheated steam	روش بخار آب بسیار گرم
Superposition	سوار پوزیشن
Superpressed plywood	چوب فشرده
Surface treatment	روش گندزدائی سطحی (حفاظت چوب)
Synthetic	مصنوعی
Synthetic-resin adhesives	چسب های رزین مصنوعی
Syringyl	سیرنژیل
System	رژیم (روش)
T	
Tail spar	پن دکل
Tamarisk-tree	گز
Tannic acid	اسید تانیک
Tape splicing	چفت کن نواری
Taping	نوار چسب زدن
Tapioca	ماده غذایی (غده های ریشه گیاه مانیوک)
Tego-film	فیلم چسب
Tegowood	چوب فشرده
Tension	کششی

انگلیسی	فارسی
Vessels	آوندها
Vine-prop	داربست سوکاری
Virgin-stands	چنگلهای دست نخورده
Viscid	ویسکونید
Viscose	ویسکوز
Viscosity	ویسکوزیته
W	
Wallpaper	کاغذ دیواری
Walnut-tree	درخت گردو
Warping	معوچ شدن (معایب چوب)
Water of constitution	آب نهادی
Water repellent paper	کاغذ مقاوم برطوبت
Wattle bark	پوست یکتوچ آکامیا
Wavy figures	نقوش موج
Wedge	گوه
Wet end	دستگاه تر (قسمت اصلی دستگاه فوردنیر)
Wet-strenght paper	یکتوچ کاغذ که تا اندازه‌ای برطوبت مقاوم است
Wheeled tractors	تراکتورهای چرخنی
Wheels	گردونه‌ها (فلکه‌ها در اهرهای تسمه‌ای)
Whiffle-tree	یوغ چوبی
White beam	دیوالبالو (پستک)
White birch	شان سفید
White spots	سفیدخالها (معایب چوب)
White poplar	سپینار
white rots	پوسیدگیهای سفید
Winch	وینچ (قرقره کشش)

انگلیسی	فارسی
Truncated-paraboloid	پارابولونید ناقص
Truncated-cone	مخروط ناقص
Trunk	دار (قسمتی از تنه درخت)
Truss hoop	حلقه تسمه‌ای
Tung	درخت تونگک
Turkey oak	سمرز
Turnery	خرابی
Turpentine	ترپانتین
Twisted-grain	ناپیدگی الیاف (پیچش الیاف)
Twisting	پیچش (معایب چوب)
Tyloses	نیل‌ها
U	
Undercut	زیر برش
V	
Vacuole	واکولول
Vanillin	وانیلین
Varnish	ورنی
Vascular plants	گیاهان آوندی
Vascular tracheid	تراکتید آوندی
Vasicentric tracheid	تراکتید دورآوندی
Vegetable kingdom	عالم گیاهی
Vegetable parchment	کاغذ روغنی
Vencer	روکش
Vencer driers	دستگاههای مخصوص خشک کردن روکش
Ventilation	تهویه
Vertical opening	فاصله عمودی (لوله بری)

انگلیسی

فارسی

Y

Yankee machine	نام یک نوع دستگاه براق کننده کاغذ
Yard storage	انبار چوب
Yeast	مایه خمیرنان
Yellow-poplar	درخت لاله (لیلیو داندرون)
Yew-tree	سرخسار

Z

Zebra wood	چوب زبرانا
Zinc chloride	کلرور دوزنگ

انگلیسی

فارسی

Winder	ترتبه بچنده
Wind shake	باد گسیختگی (معایب چوب)
Wood	چوب ، بیشه یا جنگل کوچک
Wood-cased Lead pencils	ساخت سازی از چوب
Wood-destroying fungi	فازجهای نابود کننده چوب
Wood fiber	پوشال چوب (فیبر چوب)
Wood hydralysis	هیدرولیز چوب
Wood saccharification	تهدیه قند چوب
Wood staining fungi	فازجهای رنگ کننده چوب
Wood sugar	قند چوب
Wood tubes	لوله های چوبی تقل آب
Wood turning	خراطقی
Wood wool	پشم چوب (پوشال چوب)
Woody plants	گیاهان چوبی
Wool-wood fibers	الیاف پشمی چوب
Wrapping papers	کاغذ های پوششی
Writing paper	کاغذ تحریر
Wyssen	یک نوع سیم قفاله

X

Nylan	گیلان - سلولزان
Xylary-rays	بره های بافت چوبی
Xylem	بافت چوبی اولیه
Xylem rays	بره های چوبی اولیه
Xylophon	نوعی ساز چوبی
Xylol	گریل
Xylose	قند چوب

۸۳ صنایع و موارد استعمال چوب :

۸۳۱	صنایع چوب سوخت
۸۳۲	صنایع اره کشی ، لوله بری ، تراش و چوبهای لایه ای و کبریت سازی
۸۳۳	صنایع ساختمانی چوب و مهندسی چوب
۸۳۴	صنایع تخته لت ، بشکه سازی و جعبه سازی
۸۳۵	مدل سازی ، اسباب بازی سازی ، وسایل ورزش ، وسایل موزیک ، وسایل علمی ، ریاضی و جراحی و غیره
۸۳۶	میل سازی و صنایع ظریفه چوب
۸۳۸	اطاق وسایل خود کار

۸۴ حفاظت و خشک کردن چوب :

۸۴۱	حفاظت چوب
۸۴۲	افزایش استقامت چوب در مقابل عوامل فیزیکی و مکانیکی
۸۴۳	حفاظت در مقابل آتش
۸۴۴	خسارات بیماریهای گیاهی
۸۴۵	خسارات آفات جانوری
۸۴۷	خشک کردن چوب
۸۴۸	انبار و جابجایی چوب

۸۵ درجه بندی چوب و محصولات آن :

۸۵۱	کیفیت کلی چوب
۸۵۲	شناسائی و برآورد معایب چوب
۸۵۳	درجه بندی چوبهای استحصال نشده
۸۵۹	درجه بندی چوبهای کار

۸۶ صنایع کاغذسازی و شیمیایی چوب :

۸۶۱	صنایع کاغذسازی ، سلولز و نساجی و سایر مشتقات
۸۶۲	صنایعی که در قسمتی از آنها چوب بکار میرود : تخته تراش ، تخته فیبر و غیره

طبقه بندی کلی

روش طبقه بندی کلی اکسفورده مربوط به مباحث درس چوب شناسی و صنایع چوب
(طبقه بندی مورد استفاده آزمایشگاه چوب شناسی دانشکده جنگلداری)

۸۱ چوب و پوست :

۸۱۰	اطلاعات عمومی درباره چوب
۸۱۱	ساختمان و تشخیص چوب
۸۱۲	مشخصات فیزیکی و مکانیکی و تکنولوژیکی چوب
۸۱۳	مشخصات شیمیایی چوب
۸۱۴	دوام طبیعی چوب و فاسل چوب
۸۱۵	اثر عوامل رویش در ساختمان چوب

۸۲ استحصال چوب :

۸۲۱	پوست کنی
۸۲۲	اره واره کشی
۸۲۳	رنده کرده ، فرز کردن ، سوراخ کردن ، گره زنی و خراطی
۸۲۴	سوار کردن قطعات چوب
۸۲۵	شکاف دادن چوب
۸۲۶	لوله بری ، تراش ، کناره بری و اندازه بری چوب
۸۲۷	خم کردن و شکل دادن چوب
۸۲۸	کلیات نجاری
۸۲۹	پرداخت چوب

فهرست الفبائی

صفحه	موضوع
۷۳	اپریشم مصنوعی
۱۰۰-۱۰۱-۱۱۰	آبکش (پالنت آبکش)
۱۲	آبنوس (چوب آبنوس)
۱۱۹	آپوزیسون
۲۳۰	اخر گسیختگی
۸۴-۸۶-۸۷-۱۹۰	اوس
۸۷	آروکاریا
۲۱۸	اریب تازی
۱۰۴	آزاد
۱۰۰-۱۰۱	استوانه مرکزی
۲-۱۲-۶۹-۹۰-۱۳۳-۱۸۸-۱۹۳	افرا
۱۶۱-۱۹۰	افراقتدی
۲-۱۰۹-۱۳۹-۱۴۸	اقابا
۶۹-۱۸۵	آکاژوی نادرست
۱۴۱	اکالیپتوس
۱۱۷	اکتویلاسم
۷۳	آکوستیک
۹۱	ال
۱۳۵	الراف آبکشی

۸۶۳	صنایع هیدرولیز و تله چوب
۸۶۴	صنایع لینین
۸۶۵	صنایع پلاستیک چوب
۸۶۶	صنایع استخراجی چوب
۸۶۷	صنایع ذغال سازی و تقطیر چوب

۸۹ محصولات فرعی جنگلی :

۸۹۱	محصولات معدنی
۸۹۲	محصولات گیاهی

صفحه	موضوع
۱۳۵	پارانشیم آبکشی
۱۰۱-۱۱۳	پارانشیم چوب (پارانشیم طولی)
۱۱۱-۱۱۴	پارانشیم دوکی شکل
۱۵۳-۱۰۰-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۸-۱۷۸-۱۸۰-۱۸۵	پراکنده‌آوند
۹۰	پرداخت
۱۲۹-۱۳۰	برده زگیلی
۱۸۰-۱۸۱	پرمگس
۱۸۱	پرمگس جناغی
۱۸۰	پرمگس قرم‌ای
۱۱۷-۱۱۹-۱۳۴-۱۳۹	پروتوپلاسم
۱۰۸-۱۰۹	پرده‌های بافت آبکش
۱۰۹	پرده‌های بافت چوبی
۱۰۹-۱۰۸-۱۱۲-۱۱۳-۱۱۴-۱۶۱	پرده‌های چوبی (اشعه وسطی)
۱۱۰-۱۳۱-۱۳۲-۱۳۳-۱۳۴-۱۳۸	پریلوم
۱۰۱-۱۰۳-۱۱۰-۱۳۱-۱۳۴	پریسکیل
۲۹	پستتک
۱۵	پسته
۹۷	پوست‌زا (سلولهای زایای پوست)
۱۳۷	پوست‌زنده (پوست‌میانی)
۱۳۷-۱۳۹	پوست‌سزده
۷۳	پوسیدگی
۱۱۴-۱۲۰	پولکتواسیون
۴۹-۸۳-۹۰-۹۳-۹۶-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۴-۱۱۵	پهن‌برگان (سخت‌چوب)
۱۲۰-۱۳۶-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۳-۱۷۵-۱۷۸-۲۰۴-۲۰۵	

صفحه	موضوع
۲۱۱	الیاف ژلاتینی
۹۰-۱۳۹	انجیلی
۳۱۰	آندودرم
۱۵۳	اوجا
۸۳-۱۰۹-۱۱۱-۱۵۳-۱۶۳	آوند
۲۱۹	بادگسیختگی
۲۹	بارانک (پستتک)
۸۰-۸۲-۸۳	بازدانگان
۱۰۰-۱۰۱-۱۰۳-۱۰۳	بافت آبکشی ابتدائی
۸۳-۱۰۳-۱۰۴	بافت چوبی
۱۰۰-۱۰۱-۱۰۳-۱۰۳	بافت چوبی اولیه (بافت چوبی ابتدائی)
۱۰۰-۱۰۱-۱۰۳	بافتهای اولیه
۱۰۴	بافتهای ثانویه
۱۵۳-۱۶۰-۱۶۲-۱۶۷-۱۶۸-۱۷۱-۱۷۵-۱۷۹	بخش روزنه‌ای
۱۹۰-۱۹۳-۱۹۳	پروسن
۱۸۹-۲۰۵	پرون مغزی
۹۷	بشره
۹۷-۱۰۰	بشره‌زا (سلولهای زایای بشره)
۱-۶۸-۱۴۸-۱۴۹-۱۵۲-۱۵۳-۱۷۱	بلندمازو
۱۶-۱۷-۱۸-۴۰-۵۷-۵۸-۵۹	بلوط
۱۴۰	بلوط چوب‌پنبه‌ای
۹۲	بوته
۱۳۳	بید

موضوع	صفحه
بیج	۹۲
تاج (گرن)	۹۵-۱۴۶-۱۶۱
تانی	۱۴۹-۱۵۱
نبردزی	۱۴۶
تخته خرده چوب	۷۰
تخته لایه	۱۸۳-۲۰۹
تراکئید	۸۳-۸۶-۱۰۹-۱۱۴-۱۱۶-۱۴۷-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۵-۲۰۸
تراکئید آوندی	۱۱۴
تراکئید دورآوندی	۱۱۴
تراورس راه‌آهن	۲-۲۰۵-۱-۵۳-۶۷-۷۱-۷۳
قردی	۲۱۴
تیرک‌خوردن	۷۴
تسوگا	۱۶۱
تکه گسیختگی	۲۲۰
تمشک	۹۲
تنه	۹۴
توت	۳۴-۳۵-۳۸-۴۰
توس	۱۴۰-۱۴۱
توسکا	۱۰
تیرک	۹۶-۹۴
تیکک	۶۹-۷۱
تیل	۱۵۱
تئوری اینتوسپیشن	۹۱۹

موضوع	صفحه
جک (ششم)	۵۵
جنگلهای باز روئیده	۱۷۰-۱۷۱
جنگلهای دست‌نخورده	۱۷۰-۱۷۱
جوانه	۹۸-۱۰۳-۱۳۱
چشمک چوب	۱۷۷
چلیک‌سازی (بشگه)	۱۶-۶۸-۷۳
چنار	۲-۳۳-۳۸-۴۰-۱۳۹-۱۷۶-۲۰۲
چند دایره‌ای	۱۴۵
چوب آغاز	۱۴۱
چوب الواری (چوب‌کار)	۹۴
چوب برون	۱۴۶-۱۴۷-۱۴۹-۱۵۰-۱۵۱-۱۵۲
چوب بهاره	۱۴۲-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۵-۱۶۷-۱۶۸-۱۷۴-۱۷۵
چوب پایان	۱۴۱-۱۴۳
چوب پنبه	۱۳۲-۱۳۷-۱۴۰-۱۴۱
چوب قاب‌ستانه	۱۴۲-۱۴۵-۱۶۰-۱۶۵-۱۶۷-۱۶۸-۱۶۹-۱۷۴-۱۷۵
چوب جوان	۱۵۹-۱۶۰-۱۷۱
چوب درون	۱۴۶-۱۴۷-۱۴۸-۱۴۹-۱۵۱-۱۵۲
چوب درون قادرست	۱۵۲
چوب سدر	۱۰-۳۰-۳۱
چوب نشاری	۱۷۰-۱۷۱-۲۰۵-۲۰۷-۲۰۸-۲۰۹-۲۱۰
چوب کششی	۲۱۰-۲۱۱-۲۱۲-۲۱۳
چوب‌شناسی	۱۷۶-۱۷۷-۱۷۹
چوب نواری	۱۸۵
چوب واکنشی	۲۰۵-۲۰۶
چوبهای رگه‌دار	۱۸۰-۱۸۵

صفحه	موضوع
۲۰۲	کاج کرس
۱۶۳-۲۰۰	کاج سفید
۳۴-۱۶۶-۱۶۷-۲۰۱	کاج معمولی
۸۷-۱۹۳	کالیترس
۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۴-۱۰۵-۱۰۶-۱۰۷-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۷	کامبیوم
۱۱۸-۱۲۲-۱۲۳-۱۳۱-۱۳۷-۱۳۹-۱۴۱-۱۴۶-۲۰۰	
۱۰۰-۱۰۲	کامبیوم اولیه
۳-۱۰۴-۲۹-۳۱	کشتی‌سازی
۲۸	کنار
۹۴-۹۵	کنده
۲۲۵	کیسه‌های تیرگون
۱۹۳	کیرکم
۲۱۹	گرد گسختگی
۲-۲۳-۳۴-۳۵-۳۶-۳۸-۴۰-۶۷-۶۸-۷۳-۹۰-۱۸۳-۱۸۴-۱۹۱	گردو
۱۹۴	
۹۵	گرده‌بینه
۲۰۰	گره‌زنده چوب
۲۰۰-۲۰۱	گره میخی
۷۲-۱۹۹	گره‌های چوب
۹۰-۲۰۰	گره‌های مرده چوب
۲۸-۸۵	گیز
۲۱۹	گسختگی
۲۱-۲۲	گلخونک
۸۹-۹۰	لاک

صفحه	موضوع
۹۲	سیاه‌تنو
۱۱۸	سیتوپلاسم
۱۶۱-۱۶۲-۱۶۳-۱۶۴	شاخه
۲۲۲	شکاف بیخ زدگی
۲۱۴	شکستگی‌های فشاری
۴۰-۶۷-۶۸-۸۴-۱۹۲	تست‌شاد
۹۴-۱۸۸	شیردار
۱۵۱	شیره خام
۱۴۹	صمغ
۱۷۱	صنایع آشتگی چوب
۳۸	سنوبر
۹۱	طعم (مزه)
۷۲	طنین
۱۵-۹۳	طوقه
۱۲۱-۱۲۶	غشاه اولیه
۱۲۱-۱۲۶	غشاه بین سلولی
۱۲۱-۱۲۶-۲۰۸	غشاه ثانویه
۱۳۳	فلودوم
۱۳۲	فلوزن
۸۳-۱۰۳-۱۱۲-۱۱۳-۱۱۴-۱۴۷-۱۶۰-۱۸۳	فیبرها (الیاف)
۱۷۰	فیبریل
۲۲۴	قیرگونی
۸۹-۹۸-۱۶۱-۱۶۶-۱۶۷	کاج
۲۰۱	کاج زرد غربی
۱۶۳	کاج سخ

صفحه	موضوع
۱۲۸	لایه بیرونی عشاء ثانویه
۱۲۹	لایه درونی عشاء ثانویه
۱۲۸	لایه میانی عشاء ثانویه
۲۲۶	نکه های اکسیدی
۲۲۵	نکه های شیمیائی
۱۹۴	لوپ
۱۰۱	لور
۹۲	لور
۱۳۴-۱۳۶-۱۳۸	لوله های غربالی
۷۲-۱۰۴	لیلکی
۶۹	لیمبا
۱۲۱-۱۲۲-۱۲۴-۱۲۶-۱۲۹-۱۶۹-۱۷۰-۲۰۸	لینین
۲۱۷	مارپیچ تازی
۱۳۹	ماکلورا
۶۹-۷۱-۹۰-۱۸۰	ماهاگونی (آکاژو)
۶۸	میل
۶۹-۹۰	میل سازی و تزئینات داخلی ساختمانها
۹۷-۱۰۰	مریستم انتهائی
۹۷	مریستم اولیه
۱۹۹	معایب چوب
۱۰۰-۱۰۱-۱۰۳-۱۱۰-۱۳۱-۱۴۰-۱۶۴	منز
۶۹-۱۰۴-۱۶۶	ملیج
۸۹	ملز
۲۲۵	میان پوستی
۱۰۹	می ریستیکا

صفحه	موضوع
۱۲۳-۱۲۶-۱۲۸-۱۲۹	میکرو لیزریل
۲۲۳-۲۲۴	میلله پیخ زدگی
۱۰۹	ناحیه کامپیوسی
۲-۸۲-۱۳۹ C	نارون
۷۰	نجاری
۷۰	نراد
۱۹۰	نقش جهتایی
۱۸۱	نقوش بینابینی
۱۹۰	نقوش پریش
۱۸۸	نقش پنبه دوزی (لایه دوزی)
۱۹۴	نقوش پیگمانی
۱۸۸	نقوش تاولی
۱۸۹	نقوش چشم بللی
۱۷۴	نقوش چوب
۱۹۰	نقوش دونه خه ای
۱۷۸	نقوش شعاعی
۱۸۳	نقوش مخروط بری
۱۷۶	نقوش مماسی
۱۸۷	نقوش سواج
۱۸۲	نقوش ناشی از لوله بری چوب
۱۸۵	نقوش ناشی از مارپیچی بودن الیاف
۱۸۸	نقوش ویولونی
۸۶-۱۳۴-۱۴۱	نوش (سرو نقوش)
۸۰-۹۴-۱۲۹-۱۳۳-۱۳۰	شمه نار
۸۰-۸۲-۸۳	نهادندگان

موضوع	صفحه
واکولول	۱۱۸
وزن مخصوص	۷۲
ون	۱۰۴
همکشیدگی	۱۷۱-۲۰۳-۲۰۸
همکشیدگی طولی	۲۰۸
پخ زدگی	۲۲۰

منابع فارسی مورد استفاده

(برای چهار جلد)

- ۱- اوزارا، اهمیت جنگل در اقتصاد کشورهای در حال رشد، سمینار ملی جنگل ایران ۱۳۴۶.
- ۲- ایروانی، خ. منابع جنگلی موجود در ایران. سمینار ملی جنگل ایران ۱۳۴۶.
- ۳- بهرامی، ت. تاریخ کشاورزی ایران. از انتشارات دانشگاه تهران (۱۳۹).
- ۴- بهمنش، ا. تاریخ مهر قدیم. جلد اول. از انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۲۷ تهران (۱۷۶).
- ۵- بهنام، ع. تاریخ منابع اروپا. از انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۲۷.
- ۶- بنان، غ. جنگلداری. از انتشارات وزارت کشاورزی. تهران ۱۳۲۶.
- ۷- بنان، غ. درختان میوه جنگلی ایران. از انتشارات سازمان جنگل‌های ایران ۱۳۳۶.
- ۸- بیات، م. نقش جنگل در اصول و هدفهای برنامه پنجساله عمرانی کشور. سمینار ملی جنگل ایران ۱۳۴۶.
- ۹- ثابتی، ح. گیاهشناسی. از انتشارات دانشگاه تهران (۷۰). ۱۳۲۸.
- ۱۰- ثابتی، ح. درختان و درختچه‌های جنگلی ایران. از انتشارات دانشگاه تهران (۱۰۳۷). ۱۳۴۴.
- ۱۱- جزیره‌ای، م. و روانشاد، م. انواع چوب و روش تهیه آنها در جنگل‌های کرانه دریای خزر ۱۳۳۱.
- ۱۲- جزیره‌ای، م. و حجازی، ر. و روانشاد، م. روش استحصال چوب در جنگل‌های کناره دریای مازندران. از انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (۲۹). ۱۳۳۰ تهران.

- ۱۳- هجازی، و. ر. تخت جمشید از دیدنه یک جنگلستان. مجله وزارت کشاورزی، تهران: (۷) - ۲۵ - ۳۴ - ۱۳۳۷.
- ۱۴- هجازی، و. ر. مطالعه و تشخیص دو نمونه چوب تاریخی. نشریه آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی. (۲۳) ۱۳۴۰.
- ۱۵- هجازی، ر. کهن‌سال‌ترین سرو خمره‌ای ایران. نشریه آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی (۳۰) ۱۳۴۰.
- ۱۶- هجازی، و. ر. جنگل یا طلای سبز ایران. مجله سمینار مسائل ایران (۱ و ۲) ۱۳۴۱.
- ۱۷- هجازی، و. ر. اصول تشریح چوب (تشریح و کلید شناسائی میکروسکپی مهم‌ترین چوبهای جنگلی ایران) از انتشارات دانشگاه تهران (۲۳۷) ۱۳۳۳.
- ۱۸- هجازی، و. ر. جنگلهای فارس. از انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۱۹- هجازی، و. ر. بررسی چنار. نشریه آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی کرج. (۱۶) ۱۳۳۷.
- ۲۰- هجازی، و. ر. طباطبائی، م. و. د. برنامه تفصیلی و روش بررسیهای خواص آناتومیکی، فیزیکی و مکانیکی مهم‌ترین چوبهای جنگلی ایران در آزمایشگاه جنگل و چوبشناسی دانشکده کشاورزی (۱۰) ۱-۲۷-۳۴ ۱۳۳۴.
- ۲۱- هجازی، و. ر. طباطبائی، م. و. د. بررسی وزن مخصوص و مقاومت فشار استاتیک موازی با الیاف عدای از مهم‌ترین چوبهای ایران. (۱۹) ۱۳۳۸.
- ۲۲- هجازی، و. ر. طباطبائی، م. و. د. آزمایش سوزنی برگان در ایران. (۱۵) ۱۳۳۸.
- ۲۳- هجازی، و. ر. طباطبائی، م. و. د. ر. شمای درباره جنگلهای جنوب، جنوب شرقی، شرقی و شمال شرقی ایران. ۱۳۴۰.
- ۲۴- رازی، ع. ر. تاریخ سفید ایران (بدون تاریخ).
- ۲۵- زرگری، ع. ر. گیاهان دارویی. چاپ دوم. از انتشارات امیرکبیر. ۱۳۴۵.

- ۲۶- ساعی، ک. جنگلشناسی. جلد دوم. از انتشارات دانشگاه تهران (۸۱) ۱۳۲۹.
- ۲۷- سیدی، ع. ر. یادداشت‌های مربوط بررسی گون‌گز در منطقه فریدن و خونسار (چاپ نشده است) ۱۳۴۴.
- ۲۸- سازمان جنگلهای ایران. آمار جنگلهای کرانه خزر ۱۳۴۳.
- ۲۹- شرکت سهامی بهره‌برداری و صنایع چوب گیلان. نشریه مریکوپ کارخانه چوب بری سالم ۱۳۴۴.
- ۳۰- طباطبائی، م. ر. بسته و اهمیت آن در ایران. از انتشارات سازمان جنگلهای ایران ۱۳۴۴.
- ۳۱- قربانفرمایان، خ. ر. جنگلهای توسعه صنایع چوب. سمینار ملی جنگل ۱۳۴۶.
- ۳۲- فون وندورف و اماسی، ح. ر. بررسی صنایع جنگلی ایران. سمینار ملی جنگل ۱۳۴۶.
- ۳۳- گلایزر، ه. ر. ارزش اقتصادی و اجتماعی و صنعتی نواحی جنگلی ایران. سمینار ملی جنگل ۱۳۴۶.
- ۳۴- مجتهدی، ن. ر. زغال چوب و فرآورده‌های شیمیائی آن. از انتشارات بنکام جنگلهای ۱۳۳۴.
- ۳۵- نفیسی، س. ر. تمدن سامانیان. جلد اول. از انتشارات دانشگاه تهران (۱۴۷) ۱۳۳۱.
- ۳۶- نظیری، ی. ر. کاغذ چگونه ساخته میشود؟ از انتشارات سازمان جنگلهای ایران ۱۴۴۳.
- ۳۷- تولوفری، پ. ر. سرو کاشمر. مجله بنکام جنگلهای تهران (۸) ۱۱-۱۳-۱۳۳۲.

- 103- VILLIERE, A. Sechage des Bois. Cinquième Edition, Dunod, Paris, 1953.
- 104- WILLIERE et LEEUW. Colle à Bois. Encyclopédie Annuelle des Techniques du Bois. 1949.
- 105- ZIMMERMANN, M.H. The Formation of Wood in Forest Trees. 1964. C

- 74- NELSH, A.C. Cinnamic Acid Derivatives as Intermediates in the Biosynthesis of Lignin and Related Compounds. Atlantic Regional Laboratory, National Research Council of Canada, 1963.
- 75- NORTHCOTT, L. Specific Gravity Influences Wood Bond Durability. Dept. of Forestry, Forest Products Research Branch, Canada, 1964.
- 76- PANSHIN, A. J. et al. 1959. Forest Products. (Their Sources Production, and Utilization), First Edition McGraw-Hill Book Company Inc., New York, London.
- 77- PANSHIN, A. J. et al. Forest Products. McGraw-Hill Book Company: London. 1962.
- 78- PAUL, B.H. The Application of Sylviculture in Controlling Specific Gravity. U.S. Dept. Agr. Tech. Bul. 168. 1939.
- 79- PECK, E.C. Air Drying of Lumber F.P.L. R. No. 1657, 1956.
- 80- PEREM, E. Tension Wood in Canadian Hardwoods. Dept. of Forestry Pub. No. 1057. 1964.
- 81- PETERSON, R.W. Wood Adhesives. Dept. of Forestry Ottawa, 1964.
- 82- PHERRY, T.P. Modern Plywood. 1948.
- 83- PRESTON, R.D., The Molecular Architecture of Plant Cell Walls, John Wiley and Sons, N.Y. 1952.
- 84- PRESTON, R.D. Structural and Mechanical Aspect of Plant Cell Walls with Particular Reference to Synthesis and Growth. Dept. of Biology, University of Leeds, England. 1963.
- 85- REINEKE, L.H. 1960. Briquettes from Wood Waste. F.P.L. Report No. 1666-13.
- 86- ROELOFSEN, P.A. The Plant Cell Wall, Gebr. Borntraeger, Berlin-Nikolassee, 1959.
- 87- ROSS COLVIN, J. The Biosynthesis of Cellulose. Division of Applied Biology, National Research Council, Canada, 1963.
- 88- SCHWARZ, S.L. 1960. Insulating Board and Hardboard from Four Common Hardwoods of Northeastern Farm Woodlots. F.P.L. Report No. 1031.

- 89- SCHWARZ, S.L. 1954. Hardboard from Red Alder and From a Mixture of Slow-Growth Southern Oaks. F.P.L. Report No. 2125.
- 90- SENDL, R. J. 1956. Research on Hardwoods for Pulp and Paper. Reprinted from Proceedings, Society of American Foresters, Memphis, Tennessee.
- 91- SIMMONS, F.C., 1951. Northeastern Loggers Handbook. Northeastern Forest Experiment Station. Forest Service Washington, D.C.
- 92- SUDERMEISTER, E. The Story of Papermaking S.D. Warren Co. Boston, Mass. 1954.
- 93- TABATABAI, M. Untersuchungen am Holz der Gattung Quercus, unter besonderer Berücksichtigung der *Q. castanacifolia* C.A.M., Dissertation, Universität Hamburg, 1959.
- 94- TELFORD, C.J. Small sawmill Operator's Manual, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D.C. 1958.
- 95- TORGESSON, O.W. Schedules for the Kiln Drying Wood, F.P.L.R. No. 1791.
- 96- U.S. Dept. of Agriculture. Forest service. FPL. Chemical Composition and uses of Bark. 1957.
- 97- U.S. Dept. of Ag. Preservative Treatment of Fence Posts and Farm Timbers, No. 2049.
- 98- U.S. Department of Agriculture. 1961. Some Factors that Affect the Checking of Plywood and Veneers Panels. F.P.L. Madison, 5 Wisconsin.
- 99- USOM/IRAN. Caspian Forest Survey. 1960.
- 100- U.S.D.A. 1961. Some Causes of Warping in Plywood and Veneered Products, Rep. No. 1252 FPL Madison, 5 Wisconsin.
- 102- VARROSSIEUX, W.W. 1954. Forest Products, Research and Industries in the United States.
- 101- WARDROP, A.B. The Fine Structure of the Conifer Tracheid, *Holzforchung*, 8, 12-29, 1954.

- 42- Food and Agriculture Organization (FAO). Yearbook of Forest Products. Rome, 1961.
- 43- Food and Agriculture Organization. Third Conference on Wood Technology. Madrid, 1955.
- 44- Food and Agriculture Organization. Fourth Conference on Wood Technology. Madrid, 1958.
- 45- Food and Agriculture Organization. Self-Sealing, Foam-Rubber Pole Bandage, E 20-59, 1959.
- 46- Food and Agriculture Organization 1954, Sixth Meeting of the FAO Technical Panel on Wood Chemistry, FAO 108, Rome.
- 47- Food and Agriculture Organization. La Carbonisation du Bois Par Four Transportables et Installations Fixes. FAO/867, 1955.
- 48- Forest Products Laboratory. 1962. Pulp Manufacturing Information. (Economic Sizes of Mills and Investment Costs) WPPR-89 (Rev. July 1962).
- 49- Forest Products Laboratory. Wood: Colors and Kinds. 1956.
- 50- FOUARGE, J. and LOUIS, J.: Essences Forestières et Bois du Congo. Fasci. 1. Publication de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (I.N.E.A.C.), Bruxelles, 1953.
- 51- FREUDENBERG, K. The Formation of Lignin in the Tissue and Vitro. Germany. 1963.
- 52- FREY-WYSSLING, A. Ultraviolet and Fluorescence Optics of Lignified Walls. Swiss Federal Institute of Technology. 1963.
- 53- HAGEN, S. 1959. The Viking Ship Find 1959.
- 54- HAGGLUND, E.; Chemistry of Wood. Academic Press. Inc. New York. 1951.
- 55- HARLOW, W.M. Textbook of Dendrology. 1941.
- 56- HARRIS, E.E.; 1940. Utilisation of Lignin Waste. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, FPL. No. R1236.
- 57- JANE, F.W. The Structure of Wood. 1936.

- 58- JACOBS, M.R. The Growth stresses of Woody Stems. Commonwealth Forestry Bur., Bul. 28, Canberra, Australia. 1945.
- 59- JAMES, W.L. Electric Moisture Meters for Wood, F.P.L.R. No. 1660, 1954.
- 60- Japan Consulting Institute. Report on the Studies of Manufacturing Paper Pulp from Iranian Hardwoods. (1951).
- 61- KELLER, E. 1956. Effect of Bark in the Neutral Sulphite Semichemical Pulping of Aspen, Hickory and Slash Pine, Forest P.L.M. 5, Wis.
- 62- KOEHLER, A. A Method of studying knot Formation. Jour. Forestry, Vol. 34 pp. 1062-1063, 1936.
- 63- KUNOCHI, H. Defauts des bois. 1942.
- 64- LATHAM, B. Timber, Its Development and Distribution. 1939.
- 65- LIBSE, W. and COTE, W. Electron Microscopy of Wood. Fifth World Congress Proceedings 1964.
- 66- LIVERSIDGE, R.M. and FINIGHAN, R. Selective Kilo Charging May Cut Your Draying Costs. C.S.I.R.O. Melbourne 1962.
- 67- MACLEAN, J.D. Seasoning and Checking of Timbers Before and After Treatment, FPL. 1956.
- 68- MAUER, L.; and WECHER, H.; 1953. Man made Fibers, Rayon Publishing Corporation, New York.
- 69- MAYER-WEGELIN, H. Europäische und Japanisch- Lärche. Sondd. aus dem "Holz-Zentralblatt" Stuttgart, Nr. 145 vom 3. Dezember 1955.
- 70- MAYER-WEGELIN. Das Holz als Rohstoff. Carl Hanser Verlag München 1955.
- 71- McCOVERN, 1943. Semichemical Pulp. Tappi Bulletin. Report No. R1477.
- 72- MERCER, H. General Chemistry of Cell Walls and Distribution of the Chemical Constituents across the Walls. Department of Botany, University of Fribourg. 1963.
- 73- MOGLIA, P.J. The Knife Testing of Plywood with a Small Pneumatic Chisel, C.S.I.R.O. Melbourne, 1964.

- from Sawmill to Consumer.) and edition. John Wiley and Sons Inc. New York.
- 15- BROWN, K. J. 1952. Pulping Hardwoods by the Cold Soda Process, Forest Product Laboratory, Madison 5, Wisconsin.
- 16- BROWN, K. J., McGOVERN. 1953. High-Yield Cold Soda Pulp and Products from Several Woods. Forest Product Laboratory, Madison, 5, Wisconsin.
- 17- BROWN, K. J. 1960. Aspect of Cold Soda Pulping in Relation to Penetration. U.S. Forest Product Laboratory, Madison 5, Wisconsin.
- 18- BRITISH COMMONWEALTH FOREST TERMINOLOGY. Published by the Empire Forestry Association at the Royal Empire Society Northumberland-Part. I, 1953.
- 19- BRITISH COMMONWEALTH FOREST TERMINOLOGY. Published by the Empire Forestry Association at the Royal Empire Society, Northumberland-Part. II, 1957.
- 20- BUCKLEX, E.H. 1952. Wood Flour Production in Canada. Anunbered Reprint, Canada. Lunaberman, May 1952.
- 21- CANADIAN-WOODWORKER, 1958. (Reprinted.) Vencer Checking and Warping. C.W. November 1958.
- 22- CANTIN, M. The Machining Properties of 16 Eastern Canadian Woods. Dept. of Forestry. Publication No. 1111, 1963.
- 23- CERAGIOLI, G. et al 1956. High Yield Neutral Sulfate Pulp. F.P.L.M. 5. Wis. Rept. No. 2053.
- 24- CHIDERSTER, G.H. 1956. Semichemical Pulping. Forest Products Research Society.
- 25- CHIDESTER, G.H. 1960. Semimechanical Pulp from Various Soft woods and Hardwoods. Forest Product Laboratory M. 5 Wis. Rept. No. 2188.
- 26- CHILSON, W.A. 1960. Use of Hardwood Pulp in Some Paper Has Advantages and Economics. Reported from Southern Pulp and Paper Manufacture, May 10, 1960.

- 27- CLARK, T. et al. Hydrogenation of Douglas-Fir Lignin. FPL. 1951.
- 28- CORE, A. et al. Characteristics of Compression Wood in Some Native Conifers. 1961.
- 29- COTE, W. and CARL. Trends in Literature on Wood Structure, 1955-1962. State University, College of Forestry, N.Y. 1962.
- 30- COTE, Jr. and DAY, A. The G. Layer in Gelatinous Fibers-Electron Microscopic Studies. 1962.
- 31- COTE, W.A., Jr. An Electron Microscope Investigation of the Organization and Fine Structure of the Secondary Cell Walls of Wood, Doct. Diss. Univ. College of Forestry Syracuse N.Y., June 1958.
- 32- Dept. of Scientific and Industrial Research, Timber Decay and its Control, FORL. London, 1960.
- 33- Dept. of Scientific and Industrial Research, Prevention of Lyctus Attack in Sawn Hardwoods by Use of Contact Insecticides, London, 1960.
- 34- DESCH, H.E. Anatomical Variations in the Wood of Some Dicotyledonous Trees. New-Phytol., Vol. 31, pp. 73-113. 1932.
- 35- DOBIE, J. A Review of Log Storage Practices. Canada, Dept. of Forestry. 1965.
- 36- ENCYCLOPEDIE ANNUELLE DES TECHNIQUES DU BOIS. 1949. Bois Catalogue.
- 37- Food and Agriculture Organization (FAO). Consommation, Production et Commerce du Bois en Europe, Geneve, 1963.
- 38- Food and Agriculture Organization (FAO). European Timber Statistics, Geneva, 1953.
- 39- Food and Agriculture Organization (FAO). Yearbook of Forest Products, Rome, 1955.
- 40- Food and Agriculture Organization (FAO). World Forest Resources. Rome, 1955.
- 41- Food and Agriculture Organization (FAO). World Forest Inventory. Rome, 1960.

- 2- Wood turnery industry
- 3- Pencil industry
- 4- Matches industry
- 5- Cooperage
- 6- Water pipe
- 7- Resonance industry
- 8- Paving block
- 9- Laminated wood
- 10- Excelsior (wood wool)

Chapter XXIV- Secondary Forest Products

- 1- Bark and cork
- 2- Leaves
- 3- Flowers
- 4- Fruits
- 5- Forest grown trees
- 6- Tannins
- 7- Dyes
- 8- Oils and oleoresins
- 9- Caoutchouc
- 10- Vegetable fiber
- 11- Maple sugar
- 12- Forest forage

Chapter XXV- Iranian Wood Industries

- 1- Local industries
- 2- Wood crafts
- 3- Modern industries

BIBLIOGRAPHY

(For Volumes, I,II,III, and IV)

- 1- ANON, Compression Woods: Importance and Detection in Aircraft Veneer and Plywood. Forest Pro. Lab. Mimco, Rpt. 1583, 1943.
- 2- Association Belge Pour l'Etude, L'Essai et L'Emploi de Matériaux. "Méthodes d'Essai de Qualification des Bois" Rapport No. 2, 1953.
- 3- BALLOUL, A. Cours de Chimie. Tome II. Librairie de l'Enseignement Technique. Paris.
- 4- BANDEKOW, R. J. Present and Potential Sources of Tannin in the United States. Jour. Forestry 45(10): 729-733. 1957.
- 5- BENDER, F. Dimensional Stabilization of Wood. Dept. of Forestry, FFRB. Canada, 1964.
- 6- BOULGER, C.S. Wood.
- 7- BOUREAU, E. Anatomie Végétale. Tome 2. 1956.
- 8- Bois Catalogue, Deuxième édition, 1949.
- 9- BOWEN, P.P. 1948. Manufacture and Use of Wood Flour. Proceedings. Forest Products Research Society. Vol. 2, pp. 275-279.
- 10- BREEKMAN, D.W. Hout in Alle Tijden. 1949.
- 11- BRENNAN, L. J. The Running and Maintenance of Timber Seasoning Kilns, Part II. C.S.L.R.O. Melbourne, 1965.
- 12- BROWN, H.P., PANSEHN, A. J. and FORSAITH, G.C.: Textbook of Wood Technology. Vol. I, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto and London, 1949.
- 13- BROWN, H.P. et al. Textbook of Wood Technology Vol. II, the Physical, Mechanical and Chemical Properties of the Commercial Woods of the United States, McGraw-Hill Co., New York. 1952.
- 14- BROWN, N.C. and BETHEL, 1958. Lumber (The Stage of Manufacture

- 3- Local tools
- 4- Method of conversion
- 5- Types of Iranian converted timbers
- 6- Local conversion terminology and lumber price at Tehran market

Chapter XVI- Wood seasoning

- 1- Introduction
- 2- Principles of wood seasoning
- 3- Methods of wood seasoning
- 4- Other methods of wood seasoning
- 5- Choice of methods in Iran

Chapter XVII- Wood preservation

- 1- Introduction
- 2- Wood destructives
- 3- Preservatives
- 4- Methods of wood preservation
- 5- Choice of methods in Iran
- 6- Fire proofing

B- Forest Products (Vol. IV)

Aim:

This volume deals with the most important wood industries, such as Veneers, Plywood and High-Density Lumber, Waste Wood Industries (Fiber Board, Particle Board, Sawdust-Briquette), Pulp and Paper, Artificial Silk and Cellulose-Driven Products, Charcoal and Wood Distillation, Secondary Wood Industries (Cabinet Work, Turnery, Pencil, Matches, Cooperage, Water Pipe, Resonance, Paving Block, Laminated Timbers and Excelsior), Secondary Forest Products and, finally, Iranian wood industries (Local Industries, Wood Crafts and Modern Industries).

Stress has been given to some industries which seem to be more suitable under Present conditions of the country. In chapter XXV the scheme, raw materials, production, market and other problems have been mentioned.

Chapters:

Chapter XVIII- Veneer, Plywood, High-Density Wood and Laminated Lumber

- 1- Veneer
- 2- Plywood
- 3- High-density lumbars

Chapter XIX- Waste Wood Industries

- 1- Fiber board
- 2- Particle board
- 3- Sawdust briquette

Chapter XX- Pulp and Paper Manufacture

- 1- Pulp industries
- 2- Paper-industries

Chapter XXI- Artificial silk (Rayon), Cellulose and Lignin-Driven Products and Wood Hydrolysis

- 1- Artificial silk
- 2- Cellulose driven products
- 3- Lignin-driven products
- 4- Wood hydrolysis products

Chapter XXII- Charcoal and Wood distillation

- 1- Charcoal making
- 2- Principles of Wood distillation

Chapter XXIII- Miscellaneous Wood Industries

- 1- Cabinet work industry

- 5- Bleaching
- 6- Staining
- 7- Natural durability

Chapter XI- Method of Determination of the Use of Timbers

- 1- Introduction
- 2- Cabinetwork
- 3- Joinery
- 4- Frame work
- 5- Plywood
- 6- Modeling, Turnery, Sculpture and Engraving
- 7- Spool and Gearing
- 8- Humid constructions
- 9- Sleepers
- 10- Pile foundation and Floodgate
- 11- Ship building
- 12- Movable Uses
- 13- Coach-building, Cartwright's work, Helix, Handles, Box and Sabot
- 14- Cleavage Wood, Cooperage, Vine Prop, Resonance and Matches
- 15- Paving block
- 16- Paper-pulp
- 17- List of the most important Iranian hardwoods
- 18- List of the most important exotic hardwoods
- 19- List of the most important equatorial timbers
- 20- List of Iranian softwoods
- 21- List of the most important exotic softwoods
- 22- Utilization of Iranian timbers (hardwoods)
- 23- Utilization of Iranian timbers (softwoods)
- 24- Utilization of commercial equatorial timbers

- 25- Utilization of the most important exotic hardwoods and softwoods

II- Wood Industries (Vol. III and IV)

A- Timber Exploitation, Seasoning, and Preservation (Vol. III)

Aim:

This volume deals with Felling, Wood Transport, Local Conversion, Sawmills, Seasoning and Preservation.

Chapters:

Chapter XII- Felling

- 1- Felling season
- 2- Tools
- 3- Methods

Chapter XIII- Transport

- 1- Skidding
- 2- Transport to the sawmill

Chapter XIV- Sawmills

- 1- Introduction
- 2- Different parts of a sawmill
- 3- Saw types
- 4- Choice of saw
- 5- Choice of teeth

Chapter XV- Local conversion in Iran

- 1- Historic
- 2- Group of sawers

Chapter III- Wood Origin

- 1- Wood definition
- 2- Hardwoods and softwoods
- 3- Hardwood and softwood differences
- 4- Classification of woody plants
- 5- Different parts of a tree
- 6- The shape of a log
- 7- The most important Iranian wood-producing families of plants
- 8- Wood formation
- 9- Cambium
- 10- Wood structure (Microfibril structure of the cell wall)
- 11- Phases of lignification
- 12- Bark structure
- 13- Late wood and early wood, summer wood and spring wood
- 14- False rings
- 15- Discontinuous rings
- 16- Heartwood and sapwood
- 17- Ring-porous hardwoods and diffuse-porous hardwoods

Chapter IV- Variable Quality of Wood**Chapter V- Figure in Wood****Chapter VI- Defects in Wood****B- Wood Properties (Vol. II)****Chapter VII- Chemical Properties of Wood**

- 1- Introduction
- 2- Cellulose
- 3- Hemicellulose
- 4- Lignin
- 5- Inorganic wood components
- 6- Extractives

Chapter VIII- Physical Properties of Wood

- 1- Color
- 2- Luster
- 3- Odor and taste
- 4- Current resistivity
- 5- Thermal conductivity
- 6- Thermal expansion
- 7- Specific heat
- 8- Combustion
- 9- Resonance in wood
- 10- Acoustical properties
- 11- Wood in relation to moisture
- 12- Shrinkage
- 13- Specific gravity
- 14- Hardness

Chapter IX- Mechanical Properties of Wood

- 1- Introduction
- 2- Stress
- 3- Tension
- 4- Cleavage
- 5- Static bending
- 6- Impact bending
- 7- Shear
- 8- Problems

Chapter X- Technological Properties of Wood

- 1- Texture
- 2- Grain
- 3- Bonding
- 4- Finishing and Painting



orester

Is the lover of Forest



CONTENTS

I-Wood Technology (Vol. I and II)

Aim:

These volumes principally deal with Wood Structure (Vol. I) and Wood Properties including Chemical, Physical, Mechanical and Technological properties (Vol. II).

A number of chapters on History of Wood Utilization in the World and in Iran, Wood Resources and Their Importance in the World and in Iran, Wood Defects, Wood Figure, List of the Most Important Iranian Commercial Softwoods, Hardwoods and Their Main Uses, have also been included.

Test tables of Iranian timbers prepared by the Wood Technology Laboratory of the Faculty are included in the chapters concerned in order to gradually acquaint students with different properties of Iranian timbers.

Chapters:

A- Wood Structure (Vol. I)

Chapter I- History of Wood Utilization

- 1- Introduction
- 2- History of wood utilization in the world
- 3- History of wood utilization in Iran

Chapter II- Wood Resources and Their Economic Importance

- 1- Wood resources and their importance in the world
- 2- Wood resources and their importance in Iran
- 3- Wood import and export in Iran
- 4- Wood advantages
- 5- Wood disadvantages