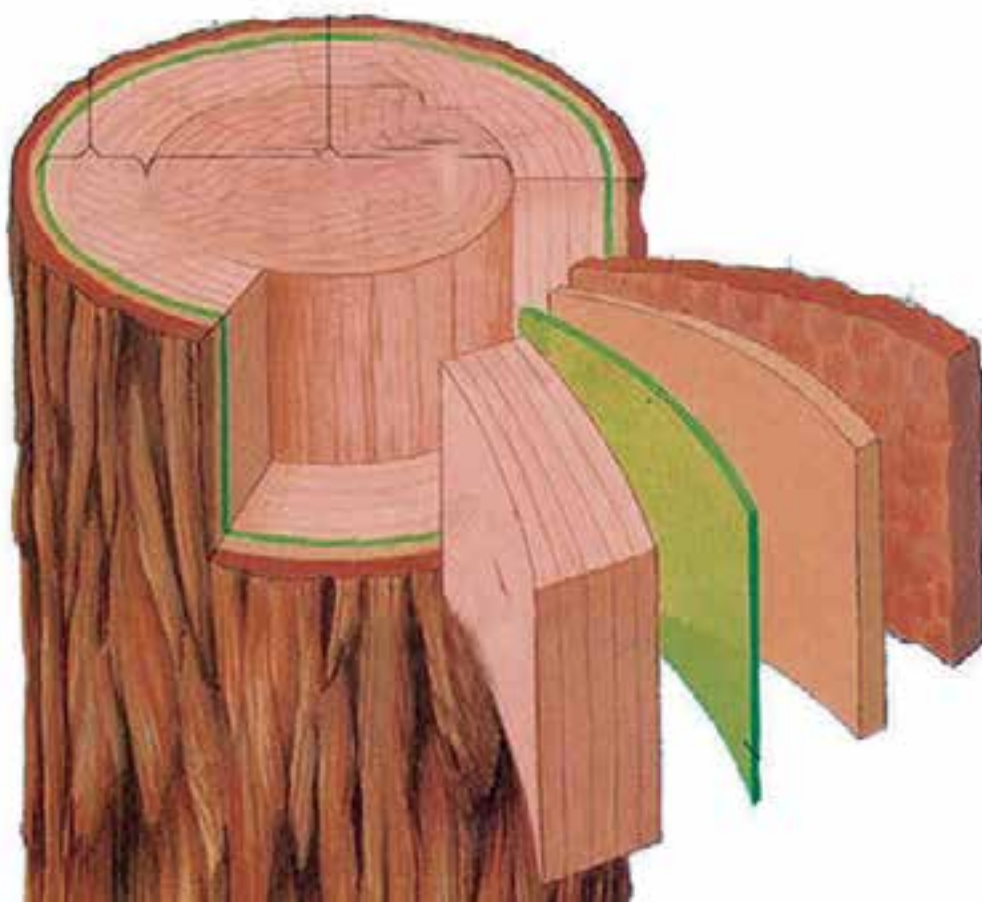


فصل اول

تشریح و

ویژگی‌های چوب



پیش‌آزمون



۱- دلیل به وجود آمدن نقش و نگار چوب چیست؟

.....

.....

۳- چرا رنگ روی سطح چوب همانند فلزات یکنواخت نیست؟

.....

.....

.....

۴- دلیل نفوذپذیری چوب چیست؟

.....

.....

.....

۵- رابطه عناصر ساختمانی با ترکیبات شیمیایی چوب را بیان کنید.

.....

.....

.....

۶- ضرورت مطالعه خواص فیزیکی چوب را بیان کنید.

.....

.....

۹- سن درخت چگونه تعیین می‌گردد؟

.....

.....

۱۰- از برون چوب و درون چوب چه می‌دانید؟

.....

.....

۱۱- تفاوت چوب بخش روزنه ای با پراکنده آوند چیست؟

.....

.....

تعاریف:

درخت و چوب

ساختار درونی چوب درختان از عناصر اصلی شامل آوند، تراکئید و فیبر تشکیل یافته است و وظیفه این اندامها انتقال آب از ریشه به برگ ها و استحکام تنه و تاج درخت زنده می باشد، و پس از قطع شدن و تبدیل آن به چوب برای ساخت انواع سازه های چوبی بکار می رود.

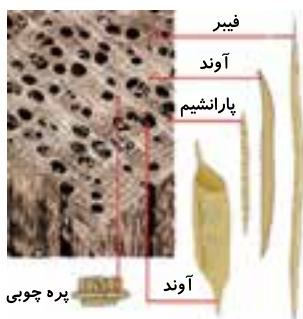
(شکل ۱-۱ و ۱-۲)

از مواد لیگنوسلولزی موجود در چوب و بعضی گیاهان غیر چوبی (گیاهان یک ساله) برای ساخت مواد مرکب مثل انواع تخته فیبر، تخته خرده چوب (نئوپان)، کاغذ و... استفاده می شود.

منبع اصلی مواد لیگنر سلولزی در گیاهان چوبی، تنه اصلی و شاخه ها و به مقدار کمی ریشه می باشد. در گیاهان غیر چوبی نظیر گندم و برنج، کاه و کلش اصل دارای مقدار کمی الیاف سلولزی است که در تولید برخی مواد مرکب مثل MDF و کاغذ کاربرد دارد.



شکل ۱-۱ - درخت کاج



شکل ۱-۲ - الیاف مواد لیگنوسلولزی



شکل ۱-۳ - چوب حاصل از استحصال درخت (گیاه چندساله)



شکل ۱-۴ - پوست درخت راش



شکل ۱-۵ - پوست درخت بلوط

تشریح اجزای درخت

قسمت های مختلف درخت :

پوست : مقدار پوست در درختان متفاوت است. در بعضی از آنها، مانند پوست درخت راش (شکل ۱-۴)، و در برخی دیگر زیاد است مانند درخت بلوط (شکل ۱-۵)

پوست معمولاً از ۴ تا ۲۵ درصد حجم درخت را شامل می شود، که با قطر تنه و شاخه، اندازه و فرم تاج، گونه چوبی، طول عمر و شرایط رویشگاهی درخت ارتباط مستقیم دارد. پوست از دو بخش تشکیل می شود:

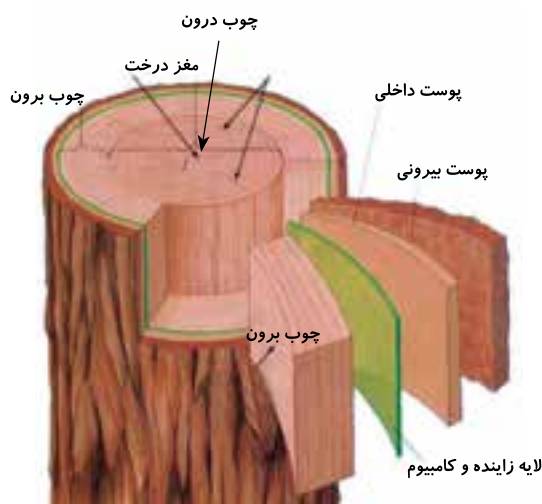
۱- **پوست مرده (پوست بیرونی):** این پوست دارای ضخامت بیشتری می باشد، و هیچ فعالیت زیستی ندارد و تقریباً خشک است و نقش حفاظت از تنه را به عهده دارد. (شکل ۱-۵)

۲- **پوست زنده (پوست داخلی):** این پوست دارای فعالیت زیستی است، همزمان با تولید یک لایه سلول های چوبی در هر دوره رویش سالیانه یک لایه نازک پوست تشکیل می شود که محافظ اصلی چوب می باشد. (شکل ۱-۶)

درصد پوست انواع گونه های چوبی در جدول (شماره ۱) نشان داده شده است.

جدول شماره ۱-۱- درصد پوست انواع گونه‌های درخت

ردیف	گونه چوبی	درصد پوست
۱	بلوط	۱۴-۲۱
۲	راش	۴-۱۱
۳	توس	۱۳-۱۵
۴	کاج	۱۰-۱۶
۵	نئول	۶-۱۳
۶	لاریکس	۲۲-۲۵



شکل ۱-۶- لایه‌های مختلف پوست درخت و عناصر ساختمانی چوب

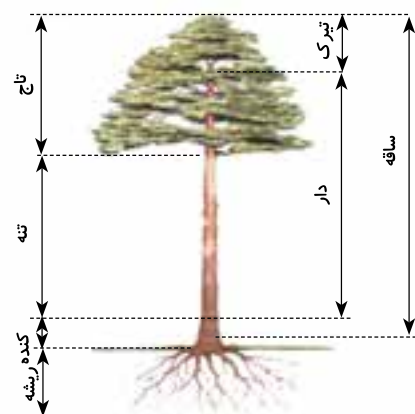
ریشه: معمولاً به طور کامل در زیرزمین قرار دارد، در گونه‌های مختلف پراکندگی در خاک و حجم آن متفاوت است و به گونه، شرایط آب و هوایی و سایر موارد بستگی دارد. در مناطق خشک برای رسیدن به رطوبت زمین در لایه‌های پایین و آب‌های زیرزمینی، عمق بیشتری دارد (شکل ۱-۷) و در درختان با تاج گسترده (مناطق نیمه خشک و مرطوب) پیشروی (انشعابات) افقی آن زیاد است. (شکل ۱-۸) از ریشه‌ی بعضی از گونه‌ها روکش‌های طبیعی با نقش و نگار زیبا تهیه می‌شود مانند گونه‌ای از درخت توس (شکل ۱-۹) ولی در خیلی از درختان به لحاظ هزینه بالای استخراج ریشه و ارزش پایین، بهره‌برداری از آن صرفه اقتصادی ندارد. **طوقه:** قسمتی از درخت است که بین ریشه و تنه قرار دارد و محل اتصال انشعابات ریشه به تنه است (شکل ۱-۱۰).



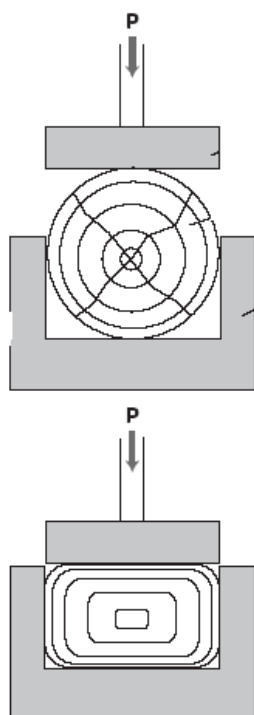
دار: قسمت بالایی کنده در محدوده ساقه را می‌گویند. دار قسمت چوبیده درخت است که از آن الوار و تراورس تهیه می‌کنند (شکل ۱-۱۰). **تیرک:** از انتهای بالای ساقه (شروع اولین شاخه) تا جوانه انتهایی تاج (شاخه‌های تاج) را تیرک می‌گویند (شکل ۱-۱۰).

کنده: از ریشه تا حدود نیم متر بیرون از خاک را کنده می‌گویند (شکل ۱-۱۰). **ساقه:** از محدوده‌ی طوقه تا جوانه انتهایی شاخه درخت را ساقه می‌گویند (شکل ۱-۱۰).

تنه: از انتهای کنده تا پیدایش اولین شاخه را تنه می‌گویند (شکل ۱-۱۰). **تاج:** کلیه شاخه و برگ‌های یک درخت را تاج آن می‌گویند (شکل ۱-۱۰). **سن درخت:** طول عمر درختان معمولاً ۲۰ الی ۳۰۰ سال است. در بعضی از موارد تا ۶۰۰ سال هم یافت می‌شود. گونه‌هایی از درختان مناطق استوایی مانند گونه درختی باباب، و در مناطق سردسیری گونه‌هایی از درختان کاج و در سایر مناطق مانند استان یزد سرو ابرکوه با قدمت ۴۸۰۰ سال هنوز زنده است.



شکل ۱-۱۰- ساختمان و عناصر تشکیل دهنده



شکل ۱-۱۱ - چوب فشرده شده و بدون تخلخل



شکل ۱-۱۲ - تبدیل گرده بینه به الوار



شکل ۱-۱۳ - برش مماسی از تبدیل گرده بینه

برخی از درختان کاج مناطق سردسیری و گونه‌هایی از درختان مناطق استوایی مانند گونه درخت باوباب دارای طول عمر چند هزار ساله هستند. همچنین گونه‌ای سوزنی برگ به نام سرو ابرکوه در استان یزد قدمتی حدود ۴۸۰۰ سال دارد.

درخت سرپا: به طور کلی می‌توان درخت را به سه قسمت تقسیم کرد: تنه، ریشه و تاج، سهم هر کدام از آن‌ها برای چند گونه چوبی در جدول (شماره ۲) نشان داده شده است.

چوب از الیاف دارای تَخْلُخ (توخالی) تشکیل شده است. مقدار فضای خالی داخل و بین الیاف یکسان نیست، لذا جرم مخصوص در قسمت‌های مختلف درخت متفاوت است. جرم مخصوص واقعی چوب (بدون منافذ) ۱۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب است (1560 kg/m^3) این جرم مخصوص برای چوبی است که هیچ تخلخل (فضای خالی) در داخل آن نباشد. (شکل ۱-۱۱) فضای خالی در داخل عناصر تشکیل دهنده چوب (آوند، فیبر، تراکئید پارانشیم) و در فضاهای بین سلولی چوب وجود دارد. حجم این منافذ در چوب‌های مختلف خصوصاً در چوب بهاره و تابستانه متفاوت است.

چوب‌ها از نظر جرم مخصوص به گروه (سبک، متوسط و سنگین تقسیم می‌شوند) سبک مانند چوب بالزا $120-200 \text{ kg/m}^3$ ، متوسط مانند چوب راش $560-700 \text{ kg/m}^3$ و سنگین مانند چوب باکاوت $1200-1400 \text{ kg/m}^3$ تقسیم می‌شوند. اختلاف جرم مخصوص فقط محدود به تفاوت در بین گونه‌های چوبی نیست، بلکه این اختلاف در یک گونه چوبی و در قسمت‌های مختلف آن نیز وجود دارد. این اختلاف را می‌توان در تعدادی از گونه‌های چوبی در جدول شماره ۳ مشاهده کرد.

جدول شماره ۲ - حجم قسمت اصلی درخت به درصد					
ردیف	نوع درخت	گونه چوبی	تنه	ریشه	تاج
۱	پهن برگ	زبان گنجشک	۵۵-۷۰	۱۵-۲۵	۱۵-۲۰
۲	سوزنی برگ	لاریکس	۷۷-۸۲	۱۲-۱۵	۶-۸
۳	پهن برگ	افرا	۶۵-۷۵	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵
۴	پهن برگ	راش	۵۵-۷۰	۲۰-۲۵	۱۰-۲۰

جدول شماره ۳ - جرم مخصوص در قسمت‌های اصلی یک گونه چوبی بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب kg/m^3					
ردیف	نوع درخت	گونه چوبی	تنه	شاخه	گره
۱	سوزنی برگ	کاج	۴۵۷	۵۳۶	۷۹۴
۲	سوزنی برگ	نول	۴۸۲	۵۴۵	۸۸۶
۳	پهن برگ	توس	۶۰۷	۶۷۰	۷۴۰

چوب مرغوب مورد استفاده، برای ساخت مبلمان از قسمت قطور تنه درخت تهیه می‌شود. تنه به وسیله ماشین‌های چوب بری به تراورس و الوار تبدیل می‌گردد. (شکل ۱۲-۱) در تبدیل چوب بر اساس نوع کاربرد، فرم تنه، معایب و حداقل میزان ضایعات مسیر برش اهر مشخص می‌شود. مقاطع شعاعی، طولی و عرضی حاصل از برش گرده‌بینه دارای ظاهر متفاوتی می‌باشند. مقطع مماسی اغلب به دلیل شکل خاص قرارگیری دواير رویش سالیانه از نظر زیبایی بر سایر مقاطع برتری دارد شکل ۱۳-۱ و به همین دلیل در برخی سازه‌های چوبی که از نظر بعدنما دارای اهمیت هستند از این برش استفاده می‌شود شکل ۱۴-۱ البته به منظور کاهش ضایعات برش در کنار مسئله اهمیت زیبایی مقطع مماسی می‌توان از برش‌های ترکیبی یا بینابینی^۱ (مماسی و شعاعی) استفاده نمود. شکل ۱۵-۱ از معایب تخته‌های مماسی احتمال تغییر شکل وجود دارد اما در شعاعی تغییر شکل کمتری بروز می‌کنند.



شکل ۱۴-۱ - برش شعاعی از تبدیل گرده‌بینه به الوار



شکل ۱۵-۱ - انواع برش

برون چوب و درون چوب

تنه چوبی درخت از دو بخش چوب برون و چوب درون تشکیل می‌شود ولی این ترکیب در برخی از چوب‌ها به دلایل مختلف قابل تفکیک و رؤیت از همدیگر نیستند.

چوب برون، بخشی از چوب است که اطراف مغز در تنه‌های جوان و اطراف چوب درون در تنه‌های مسن درخت را دربر گرفته و تا پوست زنده ادامه دارد. سلول‌های این بخش از چوب در تنه درخت سرپا زنده هستند و نقش هدایت آب و املاح را بر عهده دارند. رنگ چوب برون، روشن است. **چوب درون**، بخشی از چوب است که اطراف مغز تنه‌های مسن را دربر گرفته رنگ آن تیره‌تر از چوب بیرون و هیچ سلول زنده‌ای در آن وجود ندارد. شکل‌های (۱۷-۱ و ۱۶-۱)

دایره سالیانه

دایره رویش سالیانه یا به عبارتی دیگر محدوده رویش یک سال فعالیت زیستی درخت در مناطق مختلف جغرافیایی شکل‌های مختلف و کارآیی فراوان دارد، این تفاوت در شناسایی گونه‌های مناطق مختلف مؤثر است.

۱- در مناطق گرمسیری به صورت دواير باریک و پهن دیده می‌شود که با شمارش تعداد دواير سالیانه و تقسیم آن بر دفعات بارندگی در سال می‌توان سن درخت را بدست آورد. (شکل ۱۸-۱)

۲- چوب‌های بخش روزنه‌ای به دو قسمت چوب بهاره و چوب تابستانه به ترتیب با حفره آوندی بزرگ و کوچک مشخص می‌شوند. (شکل ۱۹-۱) در چوب‌های نیمه بخش روزنه‌ای و پراکنده آوند به طور واضح بین چوب بهاره و تابستانه مرز مشخصی وجود ندارد. (شکل ۲۰-۱) برای تعیین سن درختان این مناطق سردسیری و معتدله، دواير زوج (روشن و تیره) را در بخش روزنه‌ای یا یک دایره را در پراکنده آوند شمارش نموده و عمر درخت را تشخیص داد (شکل ۲۱-۱)



شکل ۱۶-۱ - چوب برون و چوب درون در مقطع گرده‌بینه چوب بلوط



شکل ۱۷-۱ - چوب برون و چوب درون در مقطع گرده‌بینه چوب کاج



شکل ۱۸-۱ - دواير سالیانه یک گونه چوبی از مناطق گرمسیری به نام سیکاموره

۱ - بینابینی، روشی از تبدیل گرده‌بینه به الوار است که در این تبدیل هدف فقط کاهش دورریز و افزایش مقدار تولید الوار از گرده‌بینه مد نظر است. به دست آوردن زیبایی و مقاومت بالای الوار یا تخته در اولویت دوم قرار دارد.



شکل ۱۹-۱- مرز مشخص بین چوب بهاره و تابستانه در مقطع عرضی میکروسکوپی



شکل ۲۰-۱- مرز نامشخص بین چوب بهاره و تابستانه در مقطع عرضی میکروسکوپی



شکل ۲۲-۱- مرز مشخص در چوب بهاره و تابستانه چوب

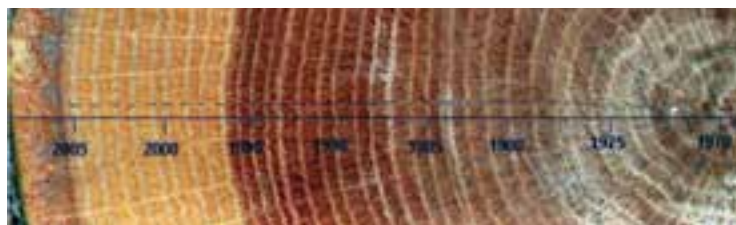


شکل ۲۳-۱- تعیین سن درخت با نمونه برداری به وسیله مته مخصوص

۳- دواير ساليانه روشن وتيره در چوب های پهن برگ و سوزنی برگ با چشم غير مسلح هم قابل رؤيت است (شکل ۲۲-۱)، با توجه به نوع گونه های چوبی کیفیت تفکیک آنها متفاوت است.

۴- در مناطق سردسیری معتدله در محدوده ای از سال به دلیل سرما، رکود فعالیت زیستی در درختان وجود دارد. معمولاً دایره سالیانه به راحتی قابل تشخیص است.

۵- برای تعیین عمر درختان زنده و چوب به کار رفته در بناها چوب رابه وسیله مته ای مخصوص سوراخ می کنند و با نمونه برداری از آن سن درخت قابل تشخیص و تخمین خواهد بود. (شکل ۲۳-۱)

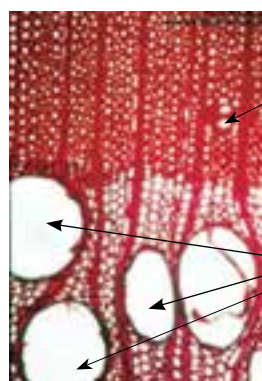


شکل ۲۱-۱- تعیین سن درخت با شمارش لایه های روشن و تیره

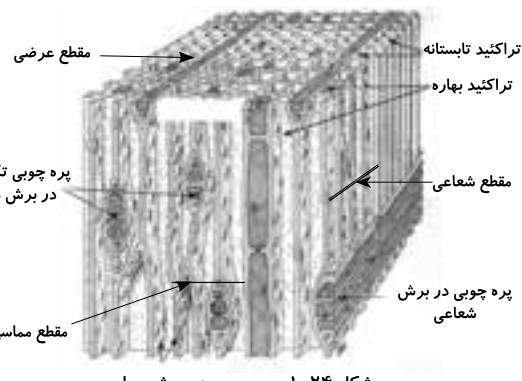
عناصر ساختمان چوب

آوند و تراکئید

چوب یک ماده هر سو نایکسان است به طوری که در جهات مختلف جهت گیری سلول ها و در نتیجه خصوصیات چوب متفاوت است، (شکل ۲۴-۱). درخت همانند یک گیاه رشد و نمو دارد، عمر آن بیشتر از یک سال است، و حاصل یک سال فعالیت آن چوب است. برای ایجاد شرایط لازم رشد درخت در طول حیات، انتقال آب از ریشه به وسیله آوندها در پهن برگان و از طریق تراکئیدها در سوزنی برگان صورت می گیرد. این عناصر در راستای طول درخت قرار دارند و از اولین سلول هایی هستند که به هنگام تولید چوب بوجود می آیند. آوندها و تراکئیدها در چوب بهاره به لحاظ شرایط آب و هوایی مناسب در فصل بهار و انتقال آب زیاد برای رشد و نمو بیشتر دارای حفره قطور و دیواره نازک هستند (شکل ۲۵-۱). اما در بخش تابستانه^۱ کانال های آوندی و تراکئیدی دارای حفره کم قطر ولی با دیواره ضخیم می باشند و این بدلیل



شکل ۲۵-۱- دیواره نازک و حفره قطور آوند جهت انتقال آب به تاج درخت



شکل ۲۴-۱- پره چوبی در برش مماسی

۱- بخش تابستانه، در واقع انتهای فعالیت زیستی درخت در سال زراعی است. درخت با سپری کردن زمستان با شروع فعالیت زیستی از اول بهار به تدریج به اوج فعالیت می رسد (بخش بهاره) و سپس کم کم فعالیت آن کاهش می یابد (بخش تابستانه) تا در انتهای تابستان فصل رویش خاتمه می یابد و سپس درخت به خواب زمستانه فرو می رود.

کاهش نزولات آسمانی و بی‌نیازی درخت به آب هم چنین کاهش فعالیت زیستی درختان در فصل تابستان است. (محدوده رویش سالیانه پهن برگان و سوزنی برگان) (شکل ۲۷-۱ و ۲۶-۱).

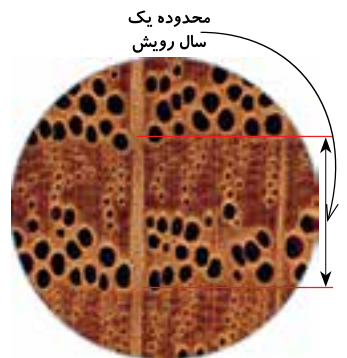
فیبر و تراکئید

در ساختمان چوب پهن برگان سلول‌های دیگری هم به نام فیبرها وجود دارد، که در سوزنی برگان وجود ندارند.

پهن‌برگان از سیستم تکامل یافته‌تری نسبت به سوزنی‌برگان برخوردار هستند، به‌طوری که تقسیم وظایف بهتری دارند. در پهن‌برگان فیبرها وظیفه استحکام درخت و آوندها انتقال آب را عهده‌دار هستند. اما در سوزنی برگان در دو وظیفه یعنی استحکام تنه و انتقال آب بر عهده تراکئیدها می‌باشد.

جهت فیبرها در راستای طولی درخت به موازات و در بینابین و هم‌راستا با آوندها قرار می‌گیرند. **پره چوبی (پارانشیم عرضی):** سلول‌های پره چوبی به صورت شعاعی در تنه درخت قرار می‌گیرند و از مغز به سمت پوست امتداد یافته و ارتباطات عرضی (افقی) را فراهم می‌کنند.

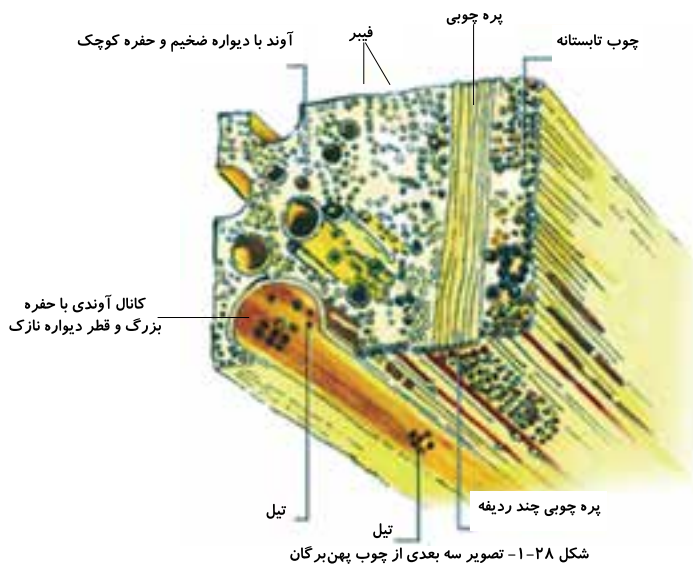
به لحاظ عبور از بین (لا به لای) الیاف طولی (فیبرها، آوندها) باعث درهم‌رفتگی الیاف شده بطوریکه آوندها و فیبرها نقش تار و پره‌های چوبی نقش پود را بازی می‌کنند و نقش بسزائی در افزایش مقاومت و استحکام چوب دارند. پره‌های چوبی یکی از فاکتورهای مهم در تشخیص ماکروسکوپی و میکروسکوپی چوب می‌باشند. به‌طوری که چوب‌های پره دار، با چشم غیر مسلح، خیلی سریع و دقیق شناسایی و قابل رؤیت می‌شوند. رنگ، فرم، تعداد و آرایش پره چوبی در ساختمان گونه‌های مختلف متفاوت است، لذا در شناسائی ماکروسکوپی و میکروسکوپی عامل بسیار مهمی هستند و در بررسی‌ها و مطالعات مربوط به شناسایی چوب کمک بسیاری می‌کنند (شکل‌های ۲۴-۱ تا ۲۸-۱).



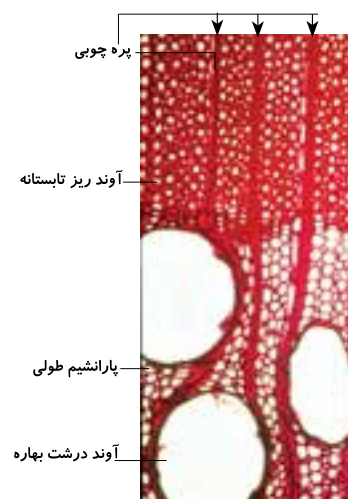
شکل ۲۶-۱- حفره آوندی بخش بهاره و تابستانه در پهن برگ (بلوط)



شکل ۲۷-۱- حفره تراکئیدی در بخش بهاره و تابستانه در سوزنی برگ (کاج)



شکل ۲۸-۱- تصویر سه بعدی از چوب پهن برگان



شکل ۲۹-۱- مقطع عرضی میکروسکوپی در یک گونه بخش روزه‌ای از گروه پهن برگان (بلوط)



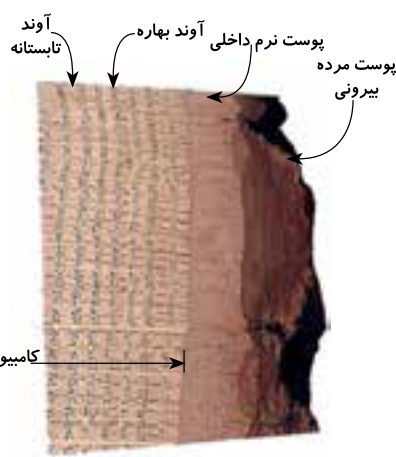
شکل ۳۰-۱- درخت صنوبر خزان کننده



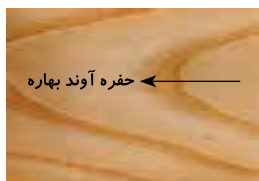
شکل ۳۱-۱- کاج درختان سوزنی برگ



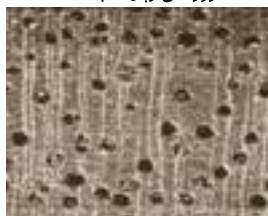
شکل ۳۲-۱- ملز از سوزنی برگان خزان کننده



شکل ۳۳-۱- رؤیت و تفکیک آوند بهاره و تابستانه با چشم غیر مسلح در مقطع عرضی چوب بلوط



شکل ۳۴-۱- حفرات کانال آوندی در چوب بخش روزنه ای زبان گنجشک



شکل ۳۵-۱- بخش نیمه روزنه ای

پارانشیم طولی

چهارمین عنصر در ساختمان چوب پارانشیم طولی نام دارد، این عنصر در بینابین آوندها و فیبرها با آرایش خاصی قرار می گیرد. حالت استقرار در شناسایی میکروسکوپی گونه چوبی نقش اساسی دارد. و همچنین ذخیره مواد غذایی را به عهده دارد.

پهن برگان و سوزنی برگان

دانشمندان در نام گذاری و رده بندی گیاهان خصوصاً گیاهان چوبی در طول سالیان گذشته تغییرات مختلفی به کار برده اند، مانند درختان خزان کننده، همیشه سبز، مخروط دار، بدون مخروط و ... به این منظور که نام مناسب هر کدام از گروه چوب ها تأمین شود. ولی پس از گذشت زمان در آخرین انتخاب نام مناسب تری برگزیده می شد که اکثر گونه های چوبی را به درستی در خود جای دهد، و این نام ها پهن برگان (شکل ۳۰-۱) و سوزنی برگان (شکل ۳۱-۱) هستند. و تا به امروز نسبت به نام گذاری های قبلی دارای خدشه پذیری کمتری بوده و اکثر گونه های درختی با این نام گذاری به درستی در دو دسته فوق قرار می گیرند. البته برخی گونه های چوبی هم وجود دارند که از نام گذاری فوق استثناء هستند مانند گونه ملز (لاریکس) (شکل ۳۲-۱) در سوزنی برگان که یکی از چوب های خزان کننده است. و گونه های مرکبات در پهن برگان که همیشه سبز هستند.

دسته بندی عناصر ساختمانی چوب در پهن برگان و سوزنی برگان

در بعضی از چوب ها به ندرت آوند، فیبر و تراکئید با چشم غیر مسلح قابل رؤیت هستند و رؤیت آنها فقط از طریق میکروسکوپ امکان پذیر است. از این نظر چوب ها را به سه گروه زیر تقسیم بندی می کنند (شکل ۳۳-۱ و ۳۴-۱):

الف) بخش روزنه ای

به چوب هایی گفته می شود که اختلاف قطر آوندهای بهاره آنها با تابستانه زیاد است. به طوری که قطر آوند بهاره در مقطع عرضی و هم چنین حفره طولی کانال آوند در مقاطع مماسی و شعاعی بزرگ و با چشم غیر مسلح قابل رؤیت است (شکل ۳۴-۱ و ۳۳-۱).

ب) بخش نیمه روزنه ای

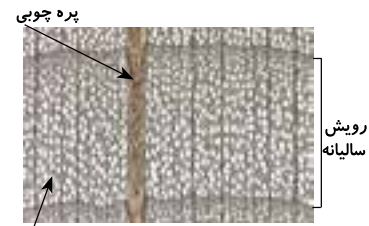
در این نوع چوب ها بخش بهاره و تابستانه نسبت به گروه اول اختلاف کمتری دارند. ولی تفاوت بین قطر آوند چوب بهاره و تابستانه قابل توجه است، این اختلاف ممکن است در بعضی گونه ها با چشم غیر مسلح مشاهده نشود، ولی معمولاً از طریق میکروسکوپ قابل رؤیت است (شکل ۳۵-۱).

ج) پراکنده آوند

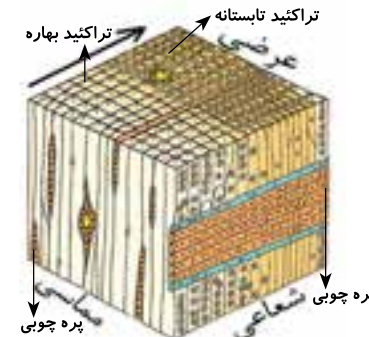
در این دسته از چوب‌ها اختلاف بین چوب بهاره و تابستانه بسیار اندک است و هیچ مرز مشخصی بین چوب بهاره و تابستانه وجود ندارد به لذا به این گروه از چوب‌ها پراکنده آوند می‌گویند. و مطالعات عناصر ساختمانی آن‌ها فقط از طریق بررسی میکروسکوپی امکان پذیر است (شکل ۳۶-۱).

*انواع چوب سوزنی‌برگان

عناصر ساختمانی این گروه چوب‌ها همانند پهن‌برگان به دسته‌بندی خاصی نیاز ندارند، و از ساختمان ساده‌ای برخوردارند. (شکل ۳۷-۱). تراکتید عنصر اصلی در ساختمان این گونه چوب‌ها هستند. لایه رویش سالیانه به دو لایه بهاره و تابستانه تقسیم می‌شود. که در اکثر گونه‌های این گروه تغییر چوب بهاره به تابستانه به صورت تدریجی و بدون مرز مشخص است. دارای تعداد کمی پره چوبی تک‌ردیفه بوده که معمولاً با چشم غیرمسلح قابل رؤیت نیست. در اکثر چوب‌های سوزنی‌برگان کانال‌های رزینی بوجود دارد.



شکل ۳۶-۱- عناصر ساختمانی در چوب پراکنده آوند صنوبر



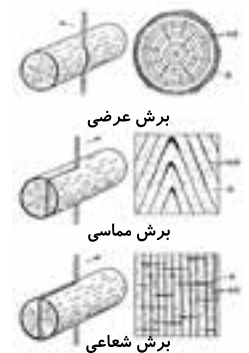
شکل ۳۷-۱- تصویر سه بعدی از یک چوب سوزنی‌برگ

ناهمگنی و هر سو نایکسانی

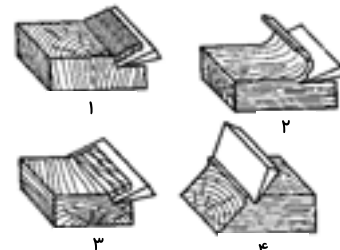
با بررسی ساختمان چوب و عناصر تشکیل دهنده آن به این نتیجه می‌رسیم که: اختلاف جهت الیاف، اندازه و ابعاد عناصر، تفاوت جرم مخصوص، بهاره و تابستانه بودن آن و دلایل دیگر، از چوب ماده‌ای ناهمگن و هر سو نایکسان ساخته است. این وضعیت باعث شده است که خواص فیزیکی چوب متفاوت گردد.

به خاطر همین چوب یک ماده با ویژگی‌های خاصی می‌باشد و از نظر خواص مقاومتی تفاوت زیادی با سایر مواد و مصالح صنعتی و ساختمانی دارد.

اگر توجه کنید چوب را نمی‌توان در جهات مختلف به طور یکسان اهره یا رنده کرد. زیرا جهت الیاف در مقاطع مختلف چوب متفاوت است. واکنش چوب به پدیده‌های فیزیکی مانند هم‌کشیدگی و واکشیدگی، جرم مخصوص و ...، همچنین تحمل به انواع بارها (مقاومت‌های کششی و ...) در یک قطعه چوب در سه جهت یکسان نیست. به‌طوری که اهره کردن و رنده کردن مقطع عرضی (در جهت عمود بر الیاف) نسبت به جهات مماسی و شعاعی (جهت موازی الیاف) به سختی انجام می‌شود. (شکل ۳۸ و ۳۹-۱) خواص فیزیکی و مکانیکی چوب در جهات مماسی و شعاعی تفاوت زیادی ندارند، ولی همان جهات چوب در مقایسه با جهت عرضی (مقطع عرضی) دارای اختلاف زیادی است. (شکل ۳۹ و ۴۰-۱)



شکل ۳۸-۱- بریدن چوب در جهت سه گانه



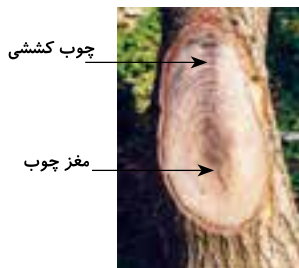
شکل ۳۹-۱ و ۴۰-۱- رندیدن چوب در مقاطع و زوایای مختلف

۱- برش سر چوب
۲- برش در جهت الیاف
۳- برش محوری
۴- برش تحت زاویه

چوب‌های غیرطبیعی یا واکنشی

در شرایط رویشگاهی نامناسب مانند شیب‌های تند و یا انشعاب شاخه از تنه و چوبی تولید شود که نامتقارن و تنش‌زا باشد. (شکل ۴۱-۱ و ۴۲-۱)، به این گونه چوب‌ها «چوب

واکنشی» گفته می‌شود، چوب واکنشی بافت واقعی و فعال درخت است که تلاش برای رویش ارگان‌های اصلی را در شرایط طبیعی تغییر داده تا به حالت تعادل برسد. تفاوت در بافت این گروه از چوب‌ها با چوب‌های معمولی در این است که اختلاف پهنای دایره سالیانه در یکسوی تنه و شاخه بیشتر از سمت دیگر است و به خاطر همین مغز این گونه از چوب‌ها از مرکز گرده‌بینه خارج شده و به صورت برون مرکزی ظاهر می‌شود. (شکل ۴۳-۱)



شکل ۴۱-۱- انشعاب شاخه از تنه در پهن برگان و ایجاد چوب کششی در قسمت بالا



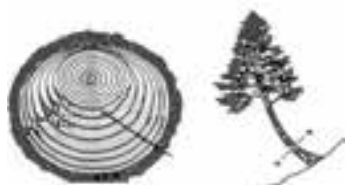
شکل ۴۲-۱- تنه خمیده درختان



شکل ۴۳-۱- برون مغزی در مقاطع چوب‌های واکنشی



شکل ۴۴-۱- چوب فشاری



شکل ۴۵-۱- تنه درختان سوزنی برگ

چون ناهمگنی شدید در تنه این گونه چوب‌ها بوجود می‌آید الیاف تخته‌های به دست آمده از آنها دارای اختلاف ساختاری (جهت‌گیری الیاف) بسیار شدیدی در سطح رو و زیر تخته هستند و غالباً دچار خمیدگی می‌شوند لذا اصطلاحاً به این گونه چوب‌ها چوب‌های واکنشی، (ناراحت یا تنش‌زا) می‌گویند.

اثر نیروی ثقل و تغییر تعادل وزنی به دلیل قرار گرفتن در شیب و ... از عوامل اصلی و مؤثر در تولید چوب واکنشی است. چوب واکنشی از نظر آناتومی "شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی" با چوب طبیعی فرق دارد و دارای ارزش فنی و اقتصادی کمتری می‌باشد. به همین دلیل آن‌ها را نمی‌توان در ساخت محصولات با کیفیت بالا استفاده نمود.

این نوع چوب‌ها در پهن برگان در بخش بالایی تنه و شاخه (در محل اتصال به تنه) ایجاد شده و به عنوان چوب کششی و در سوزنی برگان در قسمت زیرین تنه و شاخه متصل به تنه به وجود می‌آید و به آنها چوب فشاری گفته می‌شود.

چوب فشاری و چوب کششی

چوب واکنشی در سوزنی برگان و پهن برگان به دو شکل متفاوت دیده می‌شود. در سوزنی برگان تنه درخت خمیده، تفاوت فرم قرار گرفتن الیاف (تراکئیدها) نسبت به سمت مقابل آن در نیمه دیگر تنه بسیار زیاد می‌شود و در تبدیل تنه (گرده بینه) به تخته، تخته‌هایی که از سمت خمیده به دست می‌آیند به آنها چوب فشاری (تنش‌زا) می‌گویند. (شکل ۴۴-۱) و این اشکال در مورد چوب شاخه‌های منشعب از ساقه نیز صادق است. (شکل ۴۵-۱). از این نوع چوب‌ها تخته‌های خمیده به دست می‌آید و به هنگام مصرف دورریز زیادی برای خارج کردن قسمت خمیده ضایعات زیادی تولید می‌شود و تخته‌های حاصل دارای سطوح ناصاف و خشن هستند.

در پهن برگان چوبی که در بالای قسمت خمیده درخت تولید می‌شود، به آن چوب کششی می‌گویند. همانند چوب فشاری سوزنی برگان ذکر شد اختلاف فرم قرار گرفتن الیاف (آوندها و فیبرها) و جرم مخصوص متفاوت و نامتقارن بودن دایره سالیانه در گرده‌بینه باعث به وجود آمدن چوب کششی در پهن برگان می‌شود. (شکل ۴۶-۱) این پدیده را چوب کششی (تنش‌زا) می‌گویند. به طور حتم این گونه چوب‌ها از نظر مصرف مناسب نمی‌باشند.

چوب‌های کشتی هم مانند چوب فشاری از نظر مصرف برای ساخت مبلمان، از کیفیت لازم برخوردار نیستند.

برخی ویژگی‌ها و خواص فیزیکی و مکانیکی چوب‌ها واکنشی (چوب‌های کشتی و فشاری) از نظر آناتومی، شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی با چوب طبیعی متفاوت است، تشخیص چوب بهاره و تابستانه مشکل است هم کشیدگی و واکنش طولی در این گونه چوب‌ها بیشتر است به دلیل افزایش لیگنین در بخش‌های واکنشی، سختی و جرم مخصوص افزایش می‌یابد. اختلاف دوایر سالیانه در مقطع چوب‌های واکنشی کاملاً قابل رؤیت است. استفاده از این چوب برای تهیه قطعات با اندازه و ابعاد مورد نظر مقدار دورریز زیاد دارد و همچنین به لحاظ تغییر جهت الیاف از سطوح زبری برخوردار است که هزینه پرداخت و آماده‌سازی برای رنگ را در سازه‌های چوبی ساخته شده از چوب‌های واکنشی افزایش می‌دهد.



شکل ۴۶-۱- چوب کشتی در تنه‌های خمیده درختان پهن برگ

تحقیق کنید



۱- برای تهیه روکش با نقش و نگار زیبا چه تدبیری لازم است؟

.....

۲- راهکارهای مطلوب رنگ‌کاری چوب‌های با الیاف پیچیده را بررسی کنید.

.....

۳- نقش لیگنین در چوب را بررسی کنید.

.....

۴- تعدادی از چوب‌های تجارتي و صنعتی را از نظر علمی شناسایی کنید مانند: نام علمی، نام تجاری، مقاطع ماکروسکوپی و میکروسکوپی، دلایل تفاوت رنگ بلوط، راش، ون، توسکا، افرا، نوئل، کاج، نراد

(هنرجویان عزیز، شما در تحقیق و پژوهش می‌توانید از منابع مختلف مانند: کتاب‌های درسی، کتاب‌های تخصصی مربوطه، اینترنت و آزمایشگاه بهره‌گیرید البته در بهره‌مندی و راهنمایی مفید از هنرآموزان نیز نهایت استفاده را به عمل آورید.)

خودآزمایی



- ۱- دو روش برای تعیین سن درخت را شرح دهید.
- ۲- تقسیمات مختلف یک درخت را ترسیم کنید.
- ۳- چند برش در تبدیل گرده‌بینه به الوار را نام ببرید.
- ۴- جرم مخصوص تنه، شاخه و گره در کدام گزینه به طور صحیح مرتب شده است؟
(الف) تنه < شاخه < گره (ب) گره < شاخه < تنه (ج) گره < تنه < شاخه (د) شاخه < گره < تنه
- ۵- حفره آوندی در چوب بهاره و چوب تابستانه چگونه است؟
- ۶- تراکئید و نقش آن در درخت سرپا را شرح دهید.
- ۷- ناهمگنی و هرسونایکسانی چوب یعنی چه؟
- ۸- چرا سر چوب را نمی‌توان خوب رندید؟
- ۹- یک گونه‌ی چوبی خزان‌کننده سوزنی‌برگ را نام ببرید.

نمونه سؤال امتحان نهایی



- ۱- (دی ماه ۱۳۸۶) چوب را تعریف کنید.
چوب ماده‌ای است که از ساقه گیاهان چوبی به دست می‌آید و از سلول‌های عمدتاً دوکی شکل و توخالی تشکیل شده است که به موازات یکدیگر و در راستای طول درخت قرار دارند.
- ۲- (خرداد ماه ۱۳۸۷) مطالعات مربوط به خواص چوب در سه برش یا مقطع انجام می‌شود، نام ببرید. این برش‌ها چگونه به دست می‌آیند؟
عرضی، شعاعی، مماسی. مقطع عرضی با قطعه تنه عمود بر محور طولی درخت مقطع شعاعی و مماسی هر دو طولی و با برش تنه درخت در جهت موازی با محور طولی درخت
- ۳- (شهریور ماه ۱۳۸۷) تفاوت چوب‌های بهاره و تابستانه را بنویسید.
چوب بهاره: در آغاز فصل رویش تشکیل می‌شود. حاوی سلول‌های درشت، دیواره (غشاء) سلولی نازک، رنگ روشن بوده و به آن چوب آغاز گویند.
چوب تابستانه: در پایان دوره رویش به وجود می‌آید. حفره‌های سلولی تنگ‌تر و غشاء سلولی ضخیم‌تر و رنگ تیره‌تر دارد.
- ۴- (دی ماه ۱۳۸۷) تفاوت چوب کششی و فشاری را بنویسید.

چوب فشاری در قسمت تحتانی، شاخه و تنه در ختان سوزنی برگ اما چوب کششی در قسمت فوقانی شاخه و تنه درختان پهن برگ دیده می‌شود.

۵- (خرداد ماه ۱۳۸۸) سه جهت اصلی در چوب را نام ببرید. علامت اختصاری هر یک را ذکر کنید.

الف) جهت طولی یا محوری (L) ب) جهت مماسی (T) ج) جهت شعاعی (R)

۶- (شهریور ماه ۱۳۸۸) لایه زاینده (کامبیوم) را تعریف کنید.

این لایه بین پوست و چوب قرار دارد و از خارج سلول‌های پوست (بافت آب‌کش) و از طرف داخل، سلول‌های تشکیل دهنده چوب (بافت چوب) را تولید می‌کند.

۷- (دی ماه ۱۳۸۸) برون چوب را تعریف کنید.

این قسمت از چوب بلافاصله بعد از لایه زاینده قرار دارد رنگ آن معمولاً روشن‌تر از قسمت مرکزی ساقه (یا شاخه) و حاوی سلول‌های زنده و فعال است و شیرابه را از ریشه به برگ‌ها انتقال می‌دهد.

۸- (خرداد ماه ۱۳۸۹) درون چوب چیست و خصوصیات آن را بنویسید.

بخش میانی تنه درخت به میان چوب معروف است سلول‌های این قسمت غیر فعال بوده با تغییر تدریجی چوب برون تشکیل می‌شود در اکثر گونه‌ها رنگ آن تیره‌تر از برون است و کار آن ذخیره مواد استخراجی و تأمین مقاومت مکانیکی درخت است.

۹- (شهریور ماه ۱۳۸۹) اشعه چوبی چیست؟ وظیفه آن را بنویسید.

پره‌های چوبی نوارهایی هستند متشکل از یک یا چند ردیف سلول‌های شعاعی که از پوست تا مرکز درخت و عمود بر دوایر سالیانه امتداد دارند و کار آنها عمدتاً انتقال و ذخیره مواد غذایی است.

۱۰- (دی ماه ۱۳۸۹) چوب‌های غیر طبیعی یا واکنشی را تعریف کنید.

معمولاً در قسمت خمیده تنه و قسمت‌های فوقانی و زیرین شاخه‌های درخت چوبی تشکیل می‌شود که خصوصیات آن با چوب طبیعی یا نرمال کاملاً فرق دارد این گونه چوب‌ها در سوزنی‌برگان به چوب فشاری و در پهن‌برگان به چوب کششی معروف‌اند.