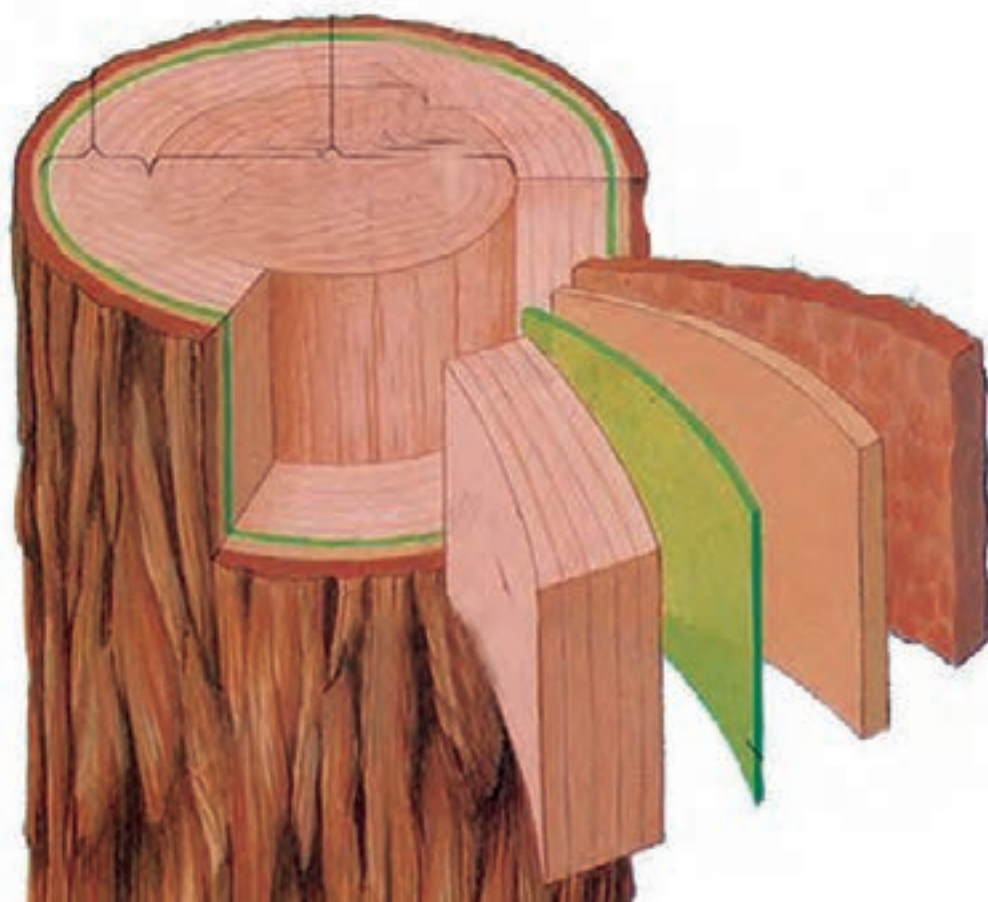


فصل اول

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، که پس از قطع شدن و تبدیل آن به چوب برای ساخت انواع سازه های چوبی بکار می رود.

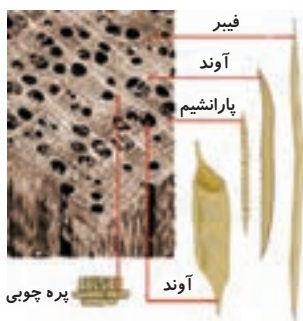
(شکل ۱-۱ و ۱-۲)

از مواد لیگنو سلولزی 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 لیگنو سلولزی



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 کم (شکل ۱-۴)، و در برخی دیگر زیاد است مانند درخت بلوط (شکل ۱-۵)

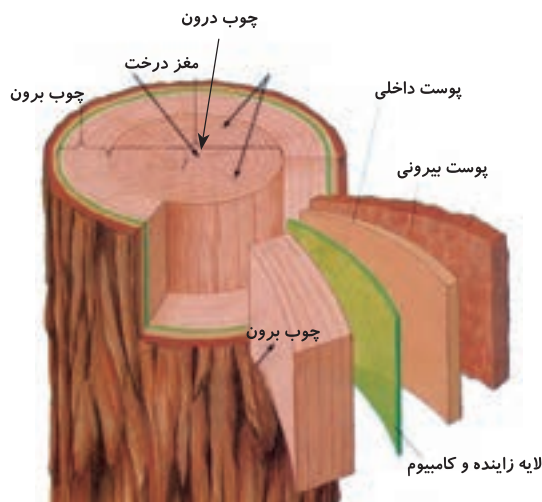
پوست معمولاً از ۴ تا ۲۵ درصد حجم درخت را شامل می شود، که با قطر تنه و شاخه، اندازه و فرم تاج، گونه چوبی، طول عمر و شرایط رویشگاهی درخت ارتباط مستقیم دارد. پوست از دو بخش تشکیل می شود:

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- در صد پوست انواع گونه های درخت		
ردیف	گونه چوبی	در صد پوست
۱	بلوط	۱۴-۲۱
۲	راش	۴-۱۱
۳	توس	۱۳-۱۵
۴	کاج	۱۰-۱۶
۵	نوئل	۶-۱۳
۶	لاریکس	۲۲-۲۵



شکل ۱-۶- لایه های مختلف پوست درخت و عناصر ساختمانی چوب

ریشه: معمولاً به طور کامل در زیرزمین قرار دارد، در گونه های 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 لایه های پایین و آب های زیرزمینی، عمق بیشتری دارد (شکل ۷-۱) و در درختان با تاج گسترده (مناطق نیمه خشک و مرطوب) پیشروی (انشعابات) افقی آن زیاد است. (شکل ۸-۱) از ریشه ی بعضی از گونه ها روکش های طبیعی با نقش و نگار زیبا تهیه می شود مانند گونه ای از درخت توس (شکل ۹-۱) ولی در خیلی از درختان به لحاظ هزینه بالای استخراج ریشه و ارزش پایین، بهره برداری 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 ۱۰-۱).



شکل ۷-۱- ریشه های عمیق و بلند



شکل ۸-۱- ریشه های کم عمق و سطحی

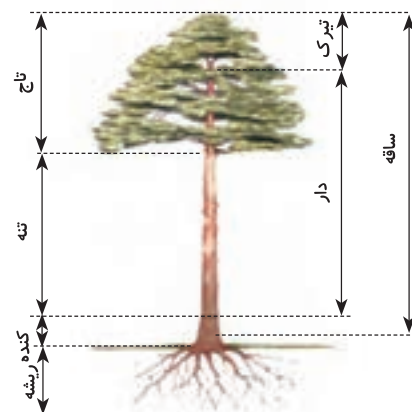


شکل ۹-۱- نقوش زیبای چوب ریشه گونه ی توس

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

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

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



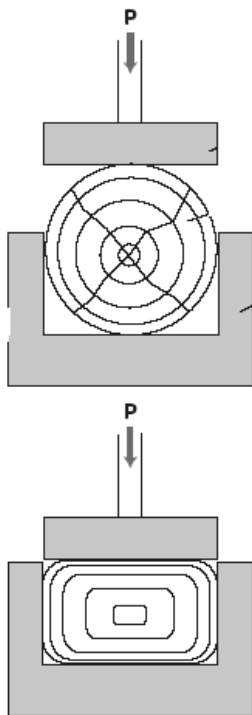
شکل ۱۰-۱- ساختمان و عناصر تشکیل دهنده

برخی از درختان کاج مناطق سردسیری و گونه‌هایی از درختان مناطق استوایی مانند گونه درخت باوباب دارای طول عمر چند هزار ساله هستند. همچنین گونه‌های 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 تَخَلُّل (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/cm^3) این جرم مخصوص برای چوبی است که هیچ تخلخل (فضای خالی) در داخل آن نباشد. (شکل ۱۱-۱) 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 $200-120 \text{ kg/m}^3$ ، متوسط مانند چوب راش $700-560 \text{ kg/m}^3$ و سنگین مانند چوب باکاوت $1400-1200 \text{ kg/m}^3$ 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.



شکل ۱۱-۱ - چوب فشرده شده و بدون تخلخل



شکل ۱۲-۱ - تبدیل گرده بینه به الوار



شکل ۱۳-۱ - برش مماسی از تبدیل گرده بینه

جدول شماره ۲-۱ - 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 ۳-۱ - 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	نونل	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 ااره مشخص می‌شود. مقاطع شعاعی، طولی و عرضی حاصل از برش گرده‌بینه دارای ظاهر متفاوتی می‌باشند. مقطع مماسی اغلب به دلیل شکل خاص قرارگیری دوایر 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 در بر 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 در بر 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 دوایر باریک و پهن دیده می‌شود که با شمارش تعداد دوایر سالیانه و تقسیم آن بر دفعات بارندگی در سال می‌توان سن درخت را بدست آورد. (شکل ۱۸-۱)

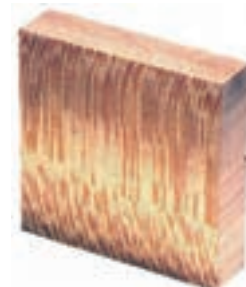
۲- چوب‌های بخش روزنه‌ای به دو قسمت چوب بهاره و چوب تابستانه به ترتیب با حفره آوندی بزرگ و کوچک مشخص می‌شوند. (شکل ۱۹-۱) در چوب‌های نیمه بخش روزنه‌ای و پراکنده آوند به طور واضح بین چوب بهاره و تابستانه مرز مشخصی وجود ندارد. (شکل ۲۰-۱) برای تعیین سن درختان این مناطق سردسیری و معتدله، دوایر زوج (روشن و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

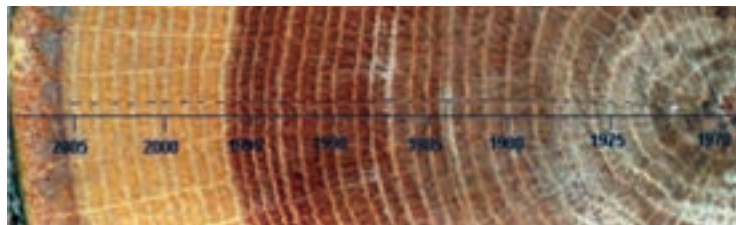


شکل ۲۲-۱- مرز مشخص در چوب بهاره و تابستانه چوب



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

۳- دواير ساليانه روشن و تيره 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)

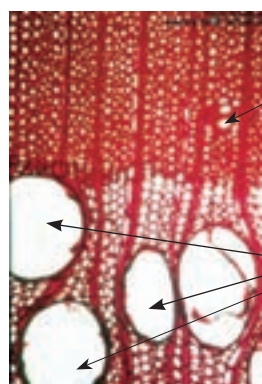


شکل ۲۱-۱- تعیین سن درخت با شمارش لایه های روشن و تیره

عناصر ساختمان چوب

آوند و تراکئید

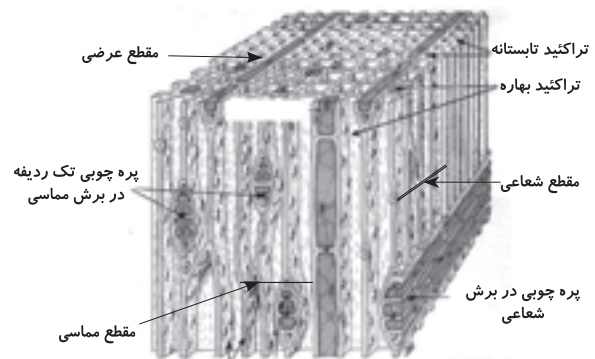
چوب یک ماده هر سو نایکسان است به طوری که در جهات مختلف جهت گیری سلول ها و در نتیجه خصوصیات چوب متفاوت است، (شکل ۲۴-۱). درخت همانند یک گیاه رشد و نمو دارد، عمر آن بیشتر از یک سال است، و حاصل یک سال فعالیت آن چوب است. برای ایجاد شرایط لازم رشد درخت در طول حیات، انتقال آب از ریشه به وسیله آوندها در پهن 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



حفره کوچک مربوط به آوند تابستانه

حفره بزرگ مربوط به آوند بهاره

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 هم‌چنین کاهش فعالیت زیستی درختان در فصل تابستان است. (محدوده رویش سالیانه پهن برگان و سوزنی برگان) (شکل ۲۷-۱ و ۲۶-۱).

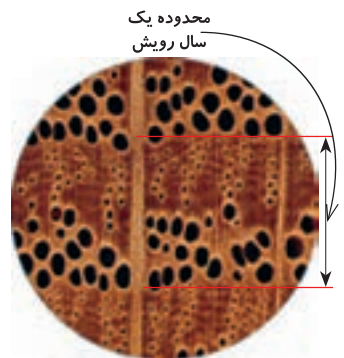
فیبر و تراکتید

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، به طوری 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 تراکتیدها 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.

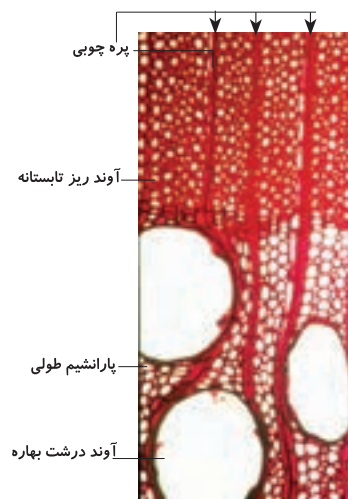
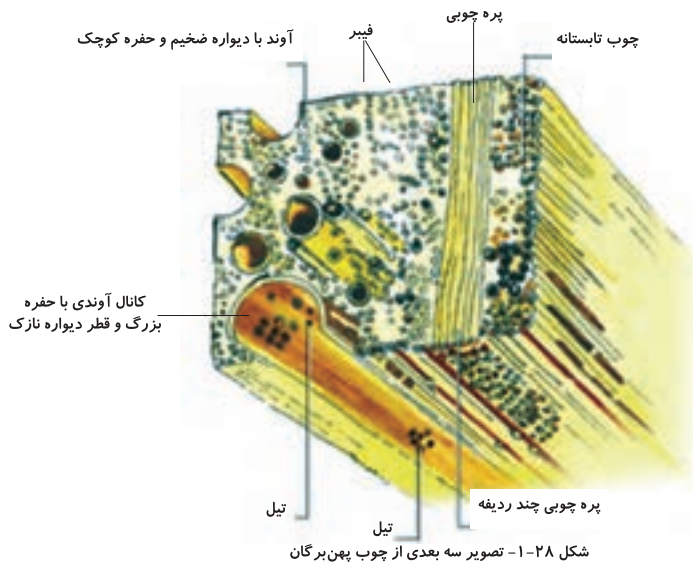
به لحاظ عبور از بین (لا به لای) الیاف طولی (فیبرها، آوندها) باعث در هم رفتگی الیاف شده بطوریکه آوندها و فیبرها نقش تار و پره‌های چوبی نقش پود را بازی می‌کنند و نقش بسزائی در افزایش مقاومت و استحکام چوب دارند. پره‌های چوبی یکی از فاکتورهای مهم در تشخیص ماکروسکوپی و میکروسکوپی چوب می‌باشند. به طوری که 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 تراکتیدی در بخش بهاره و تابستانه در سوزنی برگ (کاج)



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



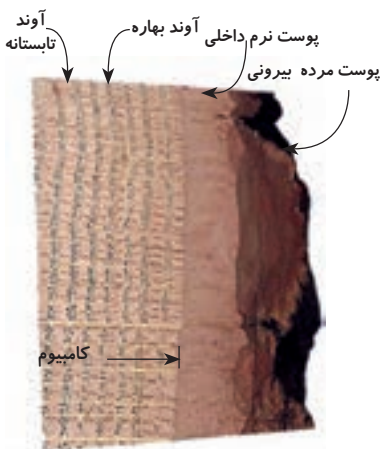
شکل ۳۰-۱- درخت صنوبر خزان کننده



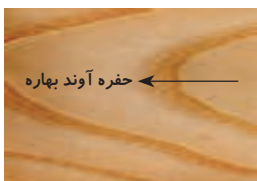
شکل ۳۱-۱- کاج از درختان سوزنی برگ



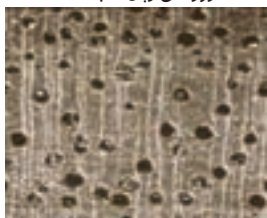
شکل ۳۲-۱- ملز از سوزنی برگان خزان کننده



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 روزه‌ای زبان گنجشک



شکل ۳۵-۱- بخش نیمه روزه‌ای

پارانشیم طولی

چهارمین عنصر در ساختمان چوب پارانشیم طولی نام دارد، این عنصر در بینابین آوندها و فیبرها با آرایش خاصی قرار می‌گیرد. 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 نام‌گذاری و رده‌بندی گیاهان خصوصاً گیاهان چوبی در طول سالیان گذشته تغییرات مختلفی به کار برده‌اند، مانند درختان خزان کننده، همیشه‌سبز، مخروط‌دار، بدون مخروط و ... به این منظور که نام مناسب هر کدام از گروه چوب‌ها تأمین شود. ولی پس از گذشت زمان در آخرین انتخاب نام مناسب‌تری برگزیده می‌شد که اکثر گونه‌های چوبی را به‌درستی در خود جای دهد، و این نام‌ها پهن‌برگان (شکل ۳۰-۱) و سوزنی‌برگان (شکل ۳۱-۱) هستند. و تا به امروز نسبت به نام‌گذاری‌های قبلی دارای خدشه‌پذیری کمتری بوده و اکثر گونه‌های درختی با این نام‌گذاری به‌درستی در دو دسته فوق قرار می‌گیرند. البته برخی گونه‌های چوبی هم وجود دارند که از نام‌گذاری فوق استثناء هستند مانند گونه ملز (لاریکس) (شکل ۳۲-۱) در سوزنی‌برگان که یکی از چوب‌های خزان کننده است و گونه‌های مرکبات در پهن‌برگان که همیشه سبز هستند.

دسته بندی عناصر ساختمانی چوب در پهن برگان و سوزنی برگان

در بعضی از چوب‌ها به ندرت آوند، فیبر و تراکتید با چشم غیر مسلح قابل رؤیت هستند و رؤیت آنها فقط از طریق میکروسکوپ امکان پذیر است. از این نظر چوب‌ها را به سه گروه زیر تقسیم‌بندی می‌کنند (شکل ۳۳-۱ و ۳۴-۱)

الف) بخش روزه‌ای

به چوب‌هایی گفته می‌شود که اختلاف قطر آوندهای بهاره آنها با تابستانه زیاد است. به طوری که قطر آوند بهاره در مقطع عرضی و هم‌چنین 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 روزه‌ای

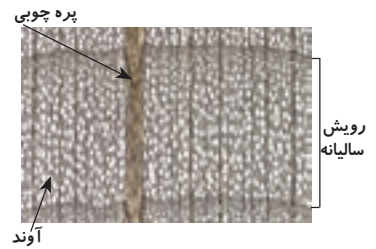
در این نوع چوب‌ها بخش بهاره و تابستانه نسبت به گروه اول اختلاف کمتری دارند. ولی تفاوت بین قطر آوند چوب بهاره و تابستانه قابل توجه است، این اختلاف ممکن است در بعضی گونه‌ها با چشم غیرمسلح مشاهده نشود، ولی معمولاً از طریق میکروسکوپ قابل رؤیت است (شکل ۳۵-۱)

ج) پراکنده آوند

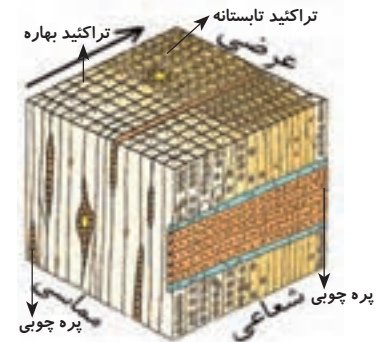
در این دسته از چوب‌ها اختلاف بین چوب بهاره و تابستانه بسیار اندک است و هیچ مرز مشخصی بین چوب بهاره و تابستانه وجود ندارد لذا به این گروه از چوب‌ها پراکنده آوند می‌گویند. و مطالعات عناصر ساختمانی آن‌ها فقط از طریق بررسی میکروسکوپی امکان پذیر است (شکل ۳۶-۱).

*انواع چوب سوزنی برگان

عناصر ساختمانی این گروه چوب‌ها همانند پهن برگان 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 سوزنی برگان کانال‌های رزینی وجود دارد.



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



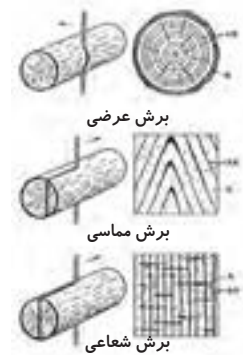
شکل ۳۷-۱- تصویر سه بعدی از یک چوب سوزنی برگ

ناهمگنی و هر سو نایکسانی

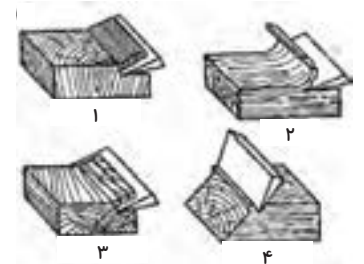
با بررسی ساختمان چوب و عناصر تشکیل دهنده آن به این نتیجه می‌رسیم که: اختلاف جهت الیاف، اندازه و ابعاد عناصر، تفاوت جرم مخصوص، بهاره و تابستانه بودن آن و دلایل دیگر، از چوب ماده‌ای ناهمگن و هر سو نایکسان ساخته است. این وضعیت باعث شده است که خواص فیزیکی چوب متفاوت گردد.

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 ااره یا رنده کرد. زیرا جهت الیاف در مقاطع مختلف چوب متفاوت است. واکنش چوب به پدیده‌های فیزیکی مانند هم کشیدگی و واکشیدگی، جرم مخصوص و ...، همچنین تحمل به انواع بارها (مقاومت‌های کششی و ...) در یک قطعه چوب در سه جهت یکسان نیست. به طوری که ااره 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 جهات سه گانه



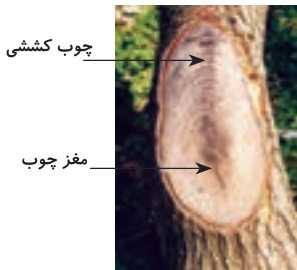
شکل ۳۹-۱ و ۴۰-۱- رندیدن چوب در مقاطع و زوایای مختلف

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 ۴۲-۱ و ۴۱-۱)، 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.

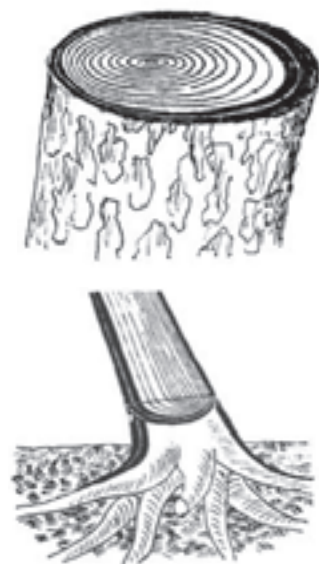
چوب فشاری و چوب کششی

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 گرده بینه 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 کششی 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 کششی 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 کششی 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- تراکتید 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 رانام 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.