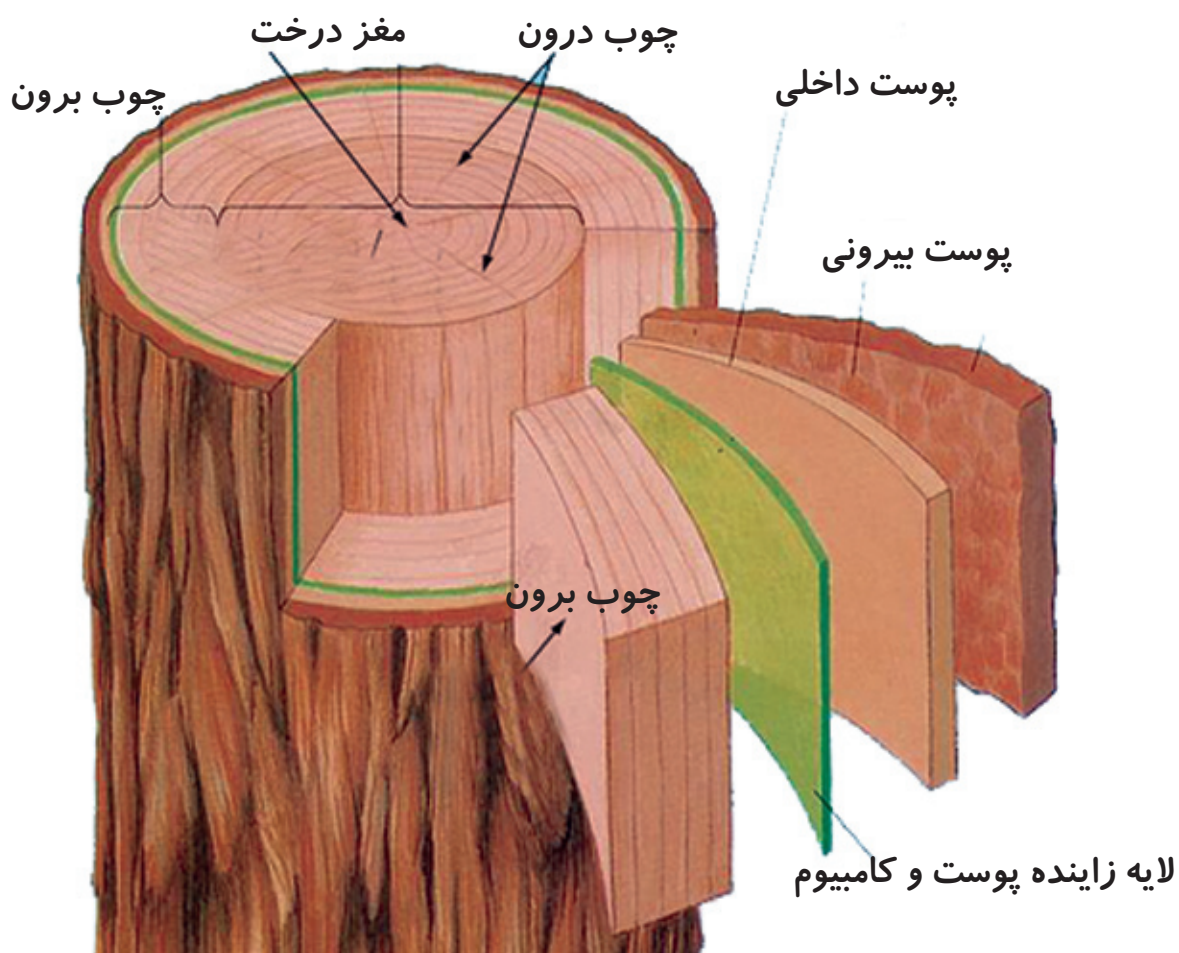


فصل اول

تشريح و ویژگی چوب



پیش‌آزمون



۱- منشا نقش و نگار چوب از کجاست؟

.....

.....

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

ساختمان درخت از عناصر اصلی مانند آوند، تراکئید و فیبر تشکیل یافته ، و وظیفه انتقال آب از ریشه به برگ ها و استحکام تنه و تاج درخت زنده را به عهده دارند و پس از قطع و تبدیل آن به چوب برای ساخت انواع سازه های چوبی بکار می رود. (شکل ۱-۱)

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

الیاف را می توان از شاخه، ریشه و ساقه گیاهان چوبی و غیر چوبی به دست آورد. (شکل ۱-۲) اما چوب ماسیو فقط از درخت (گیاهان چوبی چند ساله) به دست می آید. (شکل ۱-۳)

تشریح اجزاء درخت

قسمت های مختلف درخت :

پوست : مقدار پوست در درختان متفاوت است. در بعضی از آن ها کم، 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 ارتباط مستقیم با قطر تنه و شاخه ، اندازه و فرم تاج، گونه چوبی ، طول عمر و شرایط رویشگاهی درخت دارد. پوست از دو بخش تشکیل می شود:

۱- پوست مرده (پوست بیرونی): دارای ضخامت بیشتری می باشد، و هیچ فعالیت زیستی ندارد و تقریباً خشک است. (شکل ۱-۵)

۲- پوست زنده (پوست داخلی): دارای فعالیت زیستی می باشد، و با تولید هر لایه چوبی در سال یک لایه نازک پوست تشکیل می شود. پوست محافظ اصلی چوب می باشد. (شکل ۱-۶)

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



شکل ۱-۱- درخت کاج



شکل ۱-۲- الیاف مواد لیگنوسلولزی



شکل ۱-۳- چوب محصول درخت (گیاه چندساله)



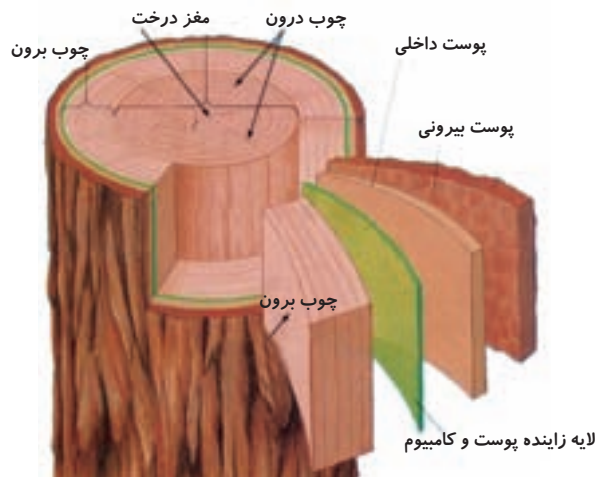
شکل ۱-۴- پوست درخت راش



شکل ۱-۵- پوست درخت بلوط

جدول شماره ۱: درصد پوست انواع گونه‌های درخت

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



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

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



شکل ۷-۱ - ریشه‌های عمیق و بلند



شکل ۸-۱ - ریشه‌های کم عمق و سطحی



شکل ۹-۱ - نقوش زیبای چوب ریشه گونه‌ی توس

طوقه: قسمتی از درخت که بین ریشه و تنه قرار دارد و محل اتصال انشعابات ریشه به تنه می‌باشد. (شکل ۱۰-۱)

دار: قسمت بالای کنده در محدوده ساقه را می‌گویند. قسمت چوبیده درخت می‌باشد که از آن الوار و تراورس تهیه می‌کنند. (شکل ۱۰-۱)

تیرک: از انتهای بالای ساقه (شروع اولین شاخه) تا جوانه انتهایی تاج (شاخه‌های تاج) را تیرک می‌گویند. (شکل ۱۰-۱)

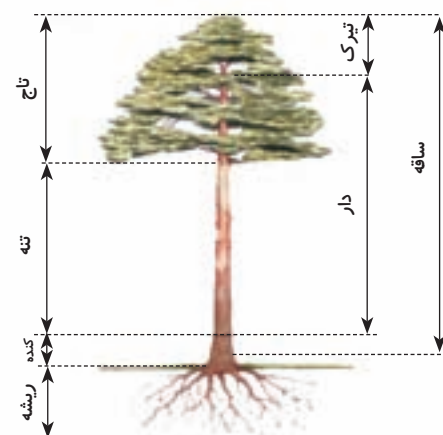
کنده: از ریشه تا حدود نیم متر بیرون از خاک را کنده می‌گویند. (شکل ۱۰-۱)

ساقه: از محدوده‌ی طوقه تا جوانه انتهایی شاخه درخت را ساقه می‌گویند. (شکل ۱۰-۱)

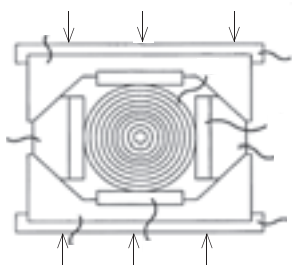
تنه: از انتهای کنده تا پیدایش اولین شاخه را تنه می‌گویند. (شکل ۱۰-۱)

تاج: کلیه شاخه و برگ‌های یک درخت را تاج آن می‌گویند. (شکل ۱۰-۱)

سن درخت: طول عمر درختان از ۲۰ الی ۳۰۰ سال معمول است. در بعضی از موارد تا ۶۰۰۰ سال هم یافت می‌شود. مانند گونه‌هایی از درختان مناطق استوایی مانند باوباب، سردسیری گونه‌هایی از درختان کاج و در استان یزد سرو ابرکوه با قدمت ۴۸۰۰ سال هنوز زنده است.



شکل ۱۰-۱ - 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



شکل ۱-۱۴ - برش شعاعی از تبدیل گرده بینه به الوار



شکل ۱-۱۵ - برش ترکیبی (بینابینی) از تبدیل گرده بینه به الوار

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

چوب از الیاف دارای تخلخل (توخالی) تشکیل شده است. مقدار فضای خالی داخل و بین الیاف یکسان نیست ، لذا جرم مخصوص در قسمت های 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 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 چوب های مختلف خصوصاً در چوب بهاره و تابستانه متفاوت است .

چوب ها از نظر جرم مخصوص به گروه های 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 می شوند. اختلاف جرم مخصوص فقط محدود به تفاوت در بین گونه های چوبی نیست، بلکه این اختلاف در یک گونه چوبی و در قسمت های مختلف آن نیز وجود دارد. این اختلاف را می توان در تعدادی از گونه های چوبی در جدول شماره ۳ مشاهده کرد.

جدول شماره ۲: حجم قسمت اصلی درخت به درصد					جدول شماره ۳: جرم مخصوص در قسمت های اصلی یک گونه چوبی بر حسب کیلو گرم بر متر مکعب kg/M^3				
ردیف	گونه چوبی	تنه	ریشه	تاج	ردیف	گونه چوبی	تنه	شاخه	گره
۱	زبان گنجشک	۵۵-۷۰	۱۵-۲۵	۱۵-۲۰	۱	کاج	۴۵۷	۵۳۶	۷۹۴
۲	لاریکس	۷۷-۸۲	۱۲-۱۵	۶-۸	۲	نول	۴۸۲	۵۴۵	۸۸۶
۳	افرا	۶۵-۷۵	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵	۳	توس	۶۰۷	۶۷۰	۷۴۰
۴	راش	۵۵-۷۰	۲۰-۲۵	۱۰-۲۰					

چوب خوب مورد استفاده ، برای ساخت مبلمان از قسمت پر چوب درخت تهیه می شود. تنه بوسیله ماشین های چوب بری به تراورس و یا الوار تبدیل می گردد. (شکل ۱-۱۲) در تبدیل چوب بر اساس نوع کار برد و فرم تنه و معایب، مسیر برش اره مشخص می شود. در مقاطع به دست آمده از برش ها زیبایی های متفاوتی از چوب بروز می کند. لذا برای قطعاتی از سازه های چوبی (نماکاری) که در دید بیننده قرار می گیرد، نوع برش باید مماسی باشد به لحاظ اینکه در مقطع مماسی حلقه های دوایر سالیانه چوب به شکل های زیبایی ظاهر می شوند. (شکل ۱-۱۳) برای رسیدن به این نوع جلوه ی زیبای چوب دورریز زیاد و هزینه بالایی دارد. اما برای کاهش دورریز حاصل از تبدیل گرده بینه به الوار از سایر برش ها مانند برش شعاعی (شکل ۱-۴۱) و یا ترکیبی بینابینی^۱ از مماسی و شعاعی استفاده می شود. (شکل ۱-۵۱)



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

برون چوب و درون چوب

تنه چوبی درخت با ترکیبی از چوب برون و چوب درون تشکیل می‌شود ولی در برخی از چوب‌ها به دلایل مختلف قابل تفکیک و رؤیت از هم نمی‌باشند. چوب برون در اطراف گرده‌بینه نزدیک پوست درخت است و غالباً دارای رنگ روشن‌تر از چوب درون می‌باشد. چوب برون در فعالیت زیستی مشارکت دارد.

چوب درون دارای رنگ تیره و در قسمت داخلی گرده‌بینه اطراف مغز درخت قرار دارد، و از فعالیت زیستی خارج شده و صرفاً استحکام درخت را تأمین می‌کند و به مرور زمان به دلیل انباشت مواد استخراجی که از نشاسته، قند و انواع تانن ... تشکیل شده، و با فعالیت‌های شیمیایی که رخ می‌دهد بر رنگ چوب اثر دارد. (شکل ۱۶-۱ و ۱۷-۱)

به لحاظ انباشت مواد استخراجی و انسداد کانال‌های آوندی، فیبری و ... هیچ‌گونه فعالیت در درون چوب نیست و این قسمت از چوب هیچ کمکی به رشد و نمو درخت نمی‌کند و فقط نگهداری تاج و تنه و ایستایی درخت را به عهده دارد. و غالباً هم به لحاظ اشباع بودن از مواد استخراجی رطوبت کمتری جذب می‌کند، مقاومت و دوام طبیعی بیشتری نسبت به چوب برون خود دارد. به طوری که چوب درون بلوط نسبت به چوب برون خودش و حتی نسبت به چوب درون سایر چوب‌ها چند برابر دوام طبیعی بیشتری دارد.

دایره سالیانه

دایره رویش سالیانه یا به عبارتی دیگر محدوده رویش یک‌سال فعالیت زیستی درخت در مناطق مختلف جغرافیایی به شکل‌های مختلف بوجود می‌آید، و کارایی زیادی دارد.

۱- در مناطق گرمسیری به دوایر باریک و پهن براساس گونه چوبی جرم مخصوص، که با شمارش تعداد دوایر سالیانه و تقسیم آن بر دفعات بارندگی در سال می‌توان سن درخت را بدست آورد. (شکل ۱۸-۱)

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

۳- چوب‌های بخش روزه‌ای به دو قسمت بهاره و تابستانه به ترتیب با حفره آوندی بزرگ و کوچک تقسیم می‌شوند. (شکل ۱۹-۱) در چوب‌های نیمه بخش روزه‌ای و پراکنده آوند به طور واضح بین چوب بهاره و تابستانه مرز مشخصی نیست. (شکل ۲۰-۱)

۴- دوایر سالیانه روشن و تیره در چوب‌های پهن برگ و سوزنی برگ با چشم غیر مسلح هم قابل رویت است (شکل ۲۱-۱) با توجه به نوع گونه‌های چوبی کیفیت تفکیک آن‌ها متفاوت است.

۵- برای تعیین سن درختان مناطق سردسیری و معتدله، دوایر زوج (روشن و تیره) را در بخش



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



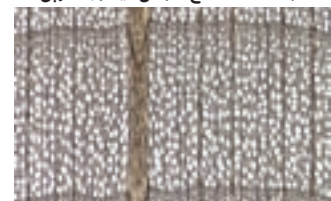
شکل ۱۷-۱- چوب برون و چوب درون در مقطع گرده‌بینه چوب کاج



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



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

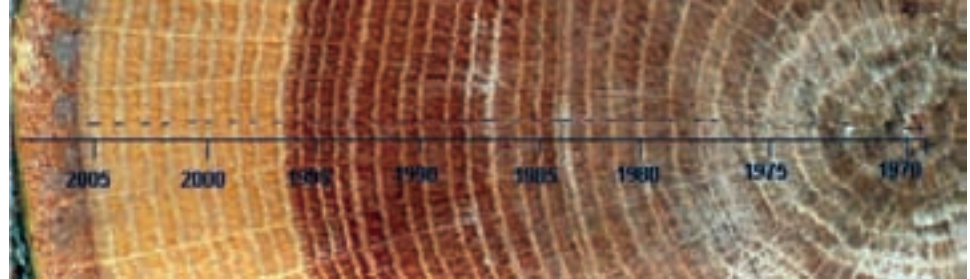


شکل ۲۱-۱- مرز مشخص در چوب بهاره و تابستانه چوب

روزنه‌ای یا یک دایره را در پراکنده آوند شمارش نموده و عمر درخت را تشخیص داد. (شکل ۲۲-۱)
 ۶- برای تعیین عمر درختان زنده و چوب به کار رفته در بناها چوب را به وسیله‌ی مته‌ای مخصوص سوراخ می‌کنند و با نمونه‌برداری از آن سن درخت قابل تشخیص و تخمین خواهد بود. (شکل ۲۳-۱)



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

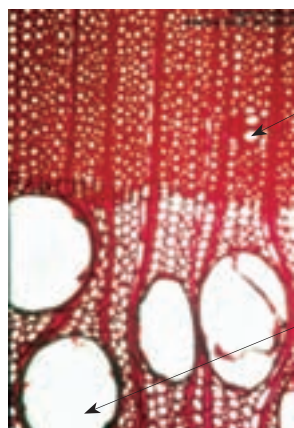


شکل ۲۲-۱- تعیین سن درخت با شمارش لایه‌های روشن و تیره

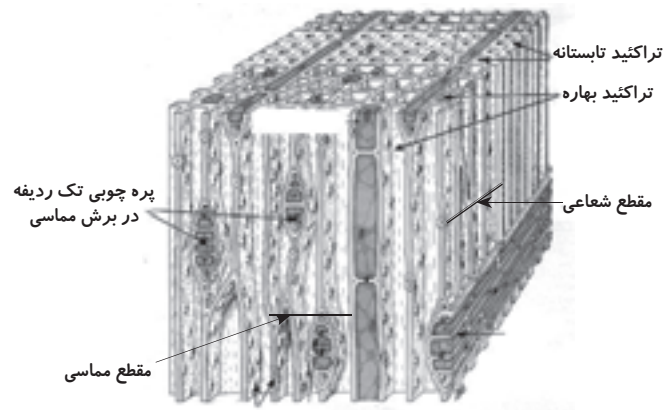
ویژگی‌های اختصاصی چوب

آوند و تراکئید

چوب یک ماده هر سو نایکسان است به‌طوری‌که در جهات مختلف جهت‌گیری سلول‌ها متفاوت است، (شکل ۲۴-۱) درخت چوب تولید می‌کند. به‌طوری‌که مثل 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 پهن‌برگان و از طریق تراکئیدها در سوزنی‌برگان صورت می‌گیرد. این عناصر در راستای طول درخت و از اولین سلول‌هایی هستند که به‌هنگام تولید چوب بوجود می‌آیند. 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 حفره‌ی قطور و دیواره نازک هستند. (شکل ۲۵-۱) اما در بخش تابستانه^۱ کانال‌های آوندی و تراکئیدی با حفره کم قطر ولی با دیواره ضخیم می‌باشند و این بدلیل



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



شکل ۲۴-۱- پره چوب در برش مماسی

۱- بخش تابستانه یا همان انتهای فعالیت زیستی درخت در سال زراعی است. درخت با سپری کردن زمستان با شروع فعالیت زیستی که از اول بهار به تدریج به اوج فعالیت می‌رسد (بخش بهاره) و سپس کم‌کم فعالیت آن کاهش می‌یابد تا در انتهای تابستان فصل رویش خاتمه می‌یابد و سپس درخت به خواب زمستانه می‌رود.

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

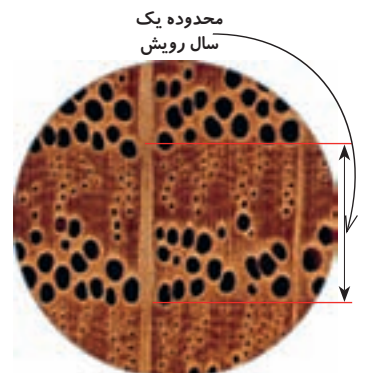
فیبر و تراکئید

در ساختمان درخت سلول‌های دیگری هم به نام فیبرها در خانواده پهن برگان وجود دارند، و در سوزنی برگان نظیر آن‌ها تراکئیدها هستند که وظیفه دوگانه دارند.

پهن برگان از سیستم تکامل یافته‌تری نسبت به سوزنی برگان برخوردار هستند، به طوری که تقسیم وظایف بهتری دارند. در پهن برگان فیبرها وظیفه استحکام درخت و آوندها انتقال آب را عهده دار هستند.

جهت فیبرها در راستای طولی درخت به موازات و در بینابین و هم راستا با آوندها قرار می‌گیرند. به لحاظ انباشت مواد استخراجی و انسداد کانال‌های آوندی، فیبری و ... هیچ گونه فعالیت در درون چوب نیست و این قسمت از چوب هیچ کمکی به رشد و نمود درخت نمی‌کند و فقط نگهداری تاج و تنه و ایستایی درخت را به عهده دارد.

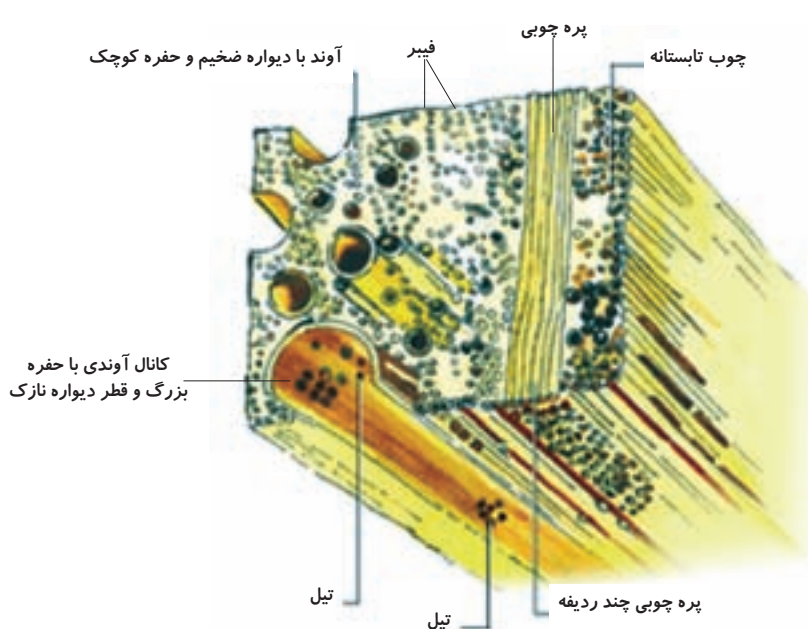
پره چوبی: سلول‌های پره چوبی الیافی را تشکیل می‌دهند که به صورت عرضی در درخت قرار می‌گیرند و از مغز درخت به سمت پوست امتداد دارند، ارتباطات عرضی (افقی) را فراهم می‌کنند. به لحاظ عبور از بین (لابه لای) الیاف طولی (فیبرها، آوندها) باعث درهم رفتگی الیاف شده و نقش بسزائی در افزایش مقاومت و استحکام چوب دارند. پره‌های چوبی یکی از فاکتورهای مهم در تشخیص ماکروسکوپی و میکروسکوپی چوب می‌باشند. به طوری که چوب‌های دارای پره چوبی، قابل رؤیت با چشم غیر مسلح، خیلی سریع و دقیق شناسایی می‌شوند. رنگ، فرم، تعداد و آرایش پره چوبی در ساختمان گونه‌های مختلف متفاوت است، لذا در شناسائی ماکروسکوپی و میکروسکوپی عامل بسیار مهمی می‌باشد، در بررسی‌ها و مطالعات برای تشخیص چوب کمک بسیاری می‌کند. (شکل‌های ۱-۲۴ تا ۱-۲۸)



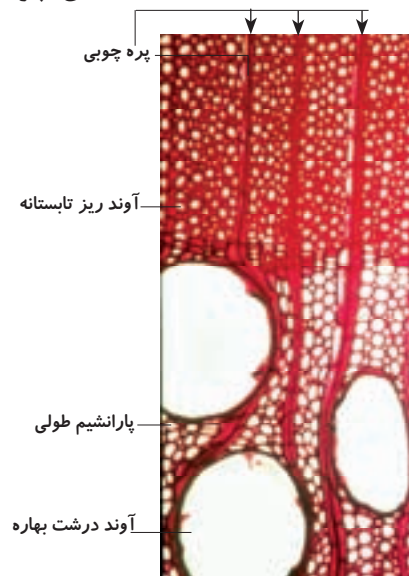
شکل ۱-۲۶ - حفره آوندی بخش بهاره و تابستانه در پهن برگ (بلوط)



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



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



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

پارانشیم طولی

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

دسته بندی عناصر ساختمانی چوب در پهن برگان و سوزنی برگان

* عناصر ساختمانی چوب پهن برگان

در بعضی از چوب ها به ندرت آوند، فیبر و تراکئید با چشم غیر مسلح قابل رویت هستند و فقط از طریق میکروسکوپ امکان رویت وجود دارد. از این نظر چوب ها را به سه گروه زیر تقسیم بندی می کنند. (شکل ۳۰-۱ و ۲۹-۱)

الف) بخش روزنه ای

به چوب هایی گفته می شود که اختلاف قطر آوندهای بهاره 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 بوده و با چشم قابل رویت است. (شکل ۳۱-۱ و ۳۰-۱)

ب) بخش نیمه روزنه ای

در این نوع چوب ها بخش بهاره و تابستانه با اختلاف کمتری نسبت به گروه اول هستند. ولی تفاوت بین قطر آوند چوب بهاره و تابستانه قابل توجه است، این اختلاف ممکن است در بعضی گونه ها با چشم مشاهده نشود، ولی معمولاً فقط از طریق میکروسکوپ امکان رویت خواهد بود. (شکل ۳۲-۱)

ج) پراکنده آوند

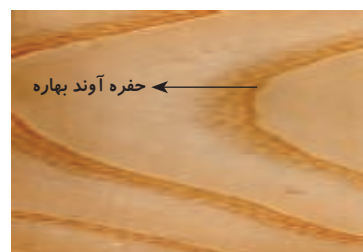
در این دسته از چوب ها اختلاف بین چوب بهاره و تابستانه بسیار اندک و هیچ مرز مشخصی بین چوب بهاره و تابستانه وجود ندارد به خاطر همین هم به این گروه از چوب ها پراکنده آوند می گویند. و مطالعات عناصر ساختمانی آن ها فقط از طریق بررسی میکروسکوپی امکان پذیر است (شکل ۳۳-۱)

* عناصر ساختمانی چوب سوزنی برگان

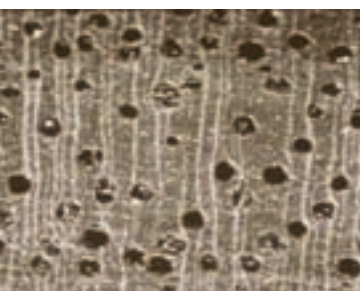
عناصر ساختمانی این گروه چوب ها دسته بندی خاصی همانند پهن برگان نیاز ندارند، و از ساختمان ساده ای برخوردار هستند. (شکل ۳۴-۱) تراکئید غالب عناصر را تشکیل می دهد. لایه رویش سالیانه به دو لایه بهاره و تابستانه تقسیم می شود که اکثر گونه های این گروه تبدیل از چوب بهاره به تابستانه به صورت تدریجی و بدون مرز مشخص است. دارای پره چوبی تک ردیفه و تعداد آن کم و معمولاً با چشم غیر مسلح قابل رویت نیست. در اکثر چوب های سوزنی برگان کانال های رزینی برای تراوش رزین وجود دارد.



شکل ۳۰-۱- رویت و تفکیک آوند بهاره و تابستانه با چشم غیر مسلح در مقطع عرضی چوب بلوط



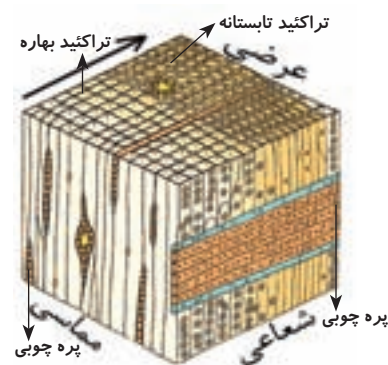
شکل ۳۱-۱- حفرات کانال آوندی در چوب بخش روزنه ای زبان گنجشک



شکل ۳۲-۱- بخش نیمه روزنه ای پره چوبی



شکل ۳۳-۱- عناصر ساختمانی در چوب پراکنده آوند صنوبر



شکل ۳۴-۱- 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، چوب بهاره و تابستانه و دلایل دیگر، از چوب ماده‌ای ناهمگن و هر سو نایکسان ساخته است. (شکل ۳۵-۱) این وضعیت باعث تفاوت خواص فیزیکی چوب می‌شود.

به خاطر همین چوب یک ماده ویژه می‌باشد و تفاوت زیادی در بکارگیری و رفتار با آن در مقایسه با سایر مواد و مصالح صنعتی و ساختمانی وجود دارد.

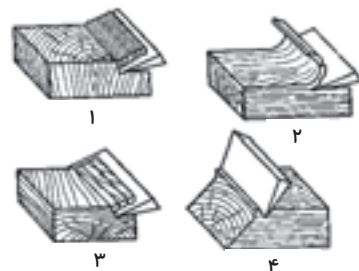
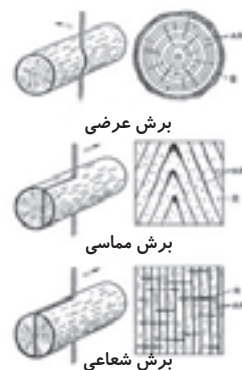
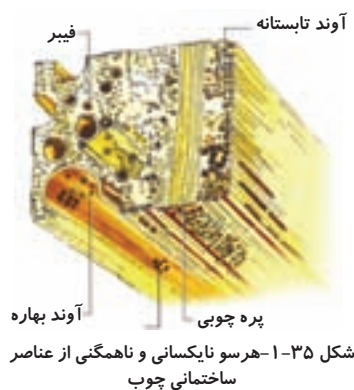
اگر توجه کنید چوب را نمی‌توان در جهات مختلف به طور یکسان اره یا رنده کرد. جهت الیاف در مقاطع مختلف چوب متفاوت است. لذا واکنش به پدیده‌های فیزیکی مانند هم کشیدگی و واکشیدگی، جرم مخصوص و ...، هم چنین تحمل به انواع مقاومت‌های (خمش کشش و ...) یک قطعه چوب در سه جهت یکسان نیست. به‌طوری که اره کردن و رنده کردن مقطع عرضی نسبت به جهات مماسی و شعاعی به سختی انجام می‌شود. (شکل ۳۶ و ۳۷-۱) 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 ۳۷-۱)

پهن‌برگان و سوزنی‌برگان

دانشمندان در نام‌گذاری و رده‌بندی گیاهان خصوصاً گیاهان چوبی در طول سالیان گذشته نام‌گذاری‌های مختلفی را به کار برده‌اند مانند: درختان خزان‌کننده، همیشه‌سبز، مخروط‌دار، بدون مخروط و ... تا این که نام مناسب هر کدام از گروه چوب‌ها فراهم آید. ولی پس از گذشت زمان در آخرین انتخاب نام مناسب‌تری انتخاب شد که اکثر گونه‌های چوبی را به‌درستی در خود جای می‌دهد، و این نام پهن‌برگان (شکل ۳۸-۱) و سوزنی‌برگان (شکل ۳۹-۱) هستند. که تا به امروز نسبت به نام‌گذاری‌های قبلی دارای خطشه‌پذیری کم‌تری بوده و اکثر گونه‌های درختی با این نام‌گذاری به درستی در دو دسته فوق قرار می‌گیرند. ولی گونه‌های چوبی هم وجود دارند که از نام‌گذاری فوق استثناء هستند مانند گونه ملز (لاریکس) (شکل ۴۰-۱) در سوزنی‌برگان که یکی از چوب‌های خزان‌کننده است. و گونه‌های مرکبات در پهن‌برگان که همیشه سبز هستند.

چوب‌های غیرطبیعی یا واکنشی

شرایط رویشگاهی مانند شیب‌های تند و انشعاب شاخه از تنه و باعث می‌شود،

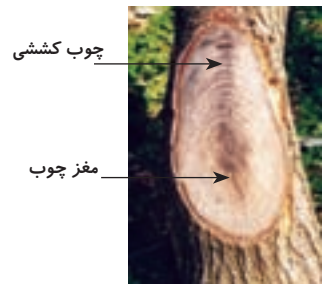


۱- برش سر چوب
۲- برش در جهت الیاف
۳- برش محوری
۴- برش تحت زاویه





شکل ۴۰-۱- ملز از سوزنی برگان خزان کننده



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 چوب های واکنشی



شکل ۴۴-۱- چوب فشاری



شکل ۴۵-۱- چوب فشاری در شاخه از محل انشعاب تنه

چوبی تولید می شود که نامتقارن و تنش زا خواهد بود (شکل ۴۲-۱ و ۴۱-۱)، که به آن «چوب واکنشی» گفته می شود چوب واکنشی بافت واقعی و فعال درخت است که تلاش برای رویش ارگان های اصلی را در شرایط طبیعی تغییر داده تا به حالت تعادل برسد. تفاوت در بافت این گروه از چوب ها با چوب های 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 چوب ها از مرکز گرده بینه خارج شده و به صورت برون مغزی ظاهر می شود. (شکل ۴۳-۱)

چون ناهمگنی شدید در تنه این گونه چوب ها بوجود می آید الیاف تخته های به دست آمده از این گونه ی چوب دارای اختلاف ساختاری (جهت گیری الیاف) بسیار شدیدی در سطح رو و زیر تخته هستند و خمیدگی در این گونه تخته ها حتماً اتفاق می افتد. لذا اصطلاحاً به این گونه چوب ها چوب های واکنشی، ناراحت (تنش زا) می گویند.

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.

این نوع چوب ها را چوب معیوب می نامند. و دارای ارزش فنی و اقتصادی کمتری هستند. از آن ها نمی توان در ساخت محصولات خوب استفاده کرد.

این نوع چوب ها 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 ی اتصال به تنه به وجود می آید و به آن ها چوب فشاری گفته می شود.

چوب فشاری و چوب کششی

چوب فشاری با دایره های سالیانه برون مغزی در قسمت زیرین تنه های با استقرار کج و زیرشاخه های درختان سوزنی برگ ظاهر می شود. به طوری که این اختلافات در سوزنی برگان و پهن برگان به شرح زیر می باشد. در سوزنی برگان با تنه درخت خمیده و تفاوت فرم قرار گرفتن الیاف (تراکئیدها) نسبت به سمت مقابل آن در نیمه دیگر تنه بسیار زیاد می شود و در تبدیل تنه (گرده بینه) به تخته، تخته هایی که از سمت خمیده به دست می آیند به آن ها چوب فشاری (تنش زا) می گویند. (شکل ۴۴-۱) و این اشکال در مورد چوب شاخه های منشعب از ساقه نیز صادق است. (شکل ۴۵-۱). از این نوع چوب ها تخته های خمیده به دست می آید و به هنگام مصرف دورریز زیادی برای خارج کردن قسمت خمیده تولید می شود و دارای سطوح ناصاف و خشن هستند.

در پهن برگان چوبی که در بالای قسمت خمیده تولید می شود، به آن چوب کششی می گویند. به همان دلیلی که در 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 می شود. (شکل ۴۶-۱) این پدیده را چوب کششی (تنش‌زا) می گویند. به‌طور حتم این‌گونه 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 چوب‌های فشاری و کششی (چوب واکنشی) از نظر آناتومی، شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی با چوب طبیعی متفاوت است، تشخیص چوب بهاره و تابستانه مشکل است هم کشیدگی و واکشیدگی طولی در این‌گونه 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 و گونیای مقدار دورریز افزایش می‌یابد. و هم‌چنین 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- چرا از رنگ‌برها در سطوح چوب استفاده می‌شود؟

.....

۲- برطرف کردن چربی سطوح چوب برای دستیابی به چه کیفیتی از چوب است؟

.....

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

.....

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

.....

۵- نقش لیگنین در چوب را بررسی کنید.

.....

۶- رنگ‌کاری چوب‌های واکنشی چه تفاوتی با چوب‌های معمولی دارد؟

.....

.....

۷- 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 (دانش‌آموزان و هنرجویان عزیز، شما در تحقیق و پژوهش می‌توانید از ابزارهای مختلف بهره بگیرید. مانند: کتاب‌های درسی، کتاب‌های تخصصی مربوطه، اینترنت و آزمایشگاه. البته در بهره‌مندی و راهنمایی مفید نهایت استفاده را از هنرآموزان بگیرید.)

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 (غشا)

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 در ختان پهن برگ دیده می‌شود.

۵- (خرداد ماه ۱۳۸۸) سه جهت اصلی در چوب را نام ببرید. علامت اختصاری هریک 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 معروف هستند.