

به نام خداوند بخشنده و مهربان

عنوان درس

آناتومی چوب (تشريح و تشخيص چوب)



استاد
دکتر سهیلا دانشور

۴- پره های چوبی یا پارانشیم های عرضی (Rays):

پره های چوبی از سلولهای مادری پره های چوبی و درجهت شعاعی دوایر چوبی تشکیل می گردند. سلولهای پره ها دارای دیواره ای نازک و مجهز به منافذ ساده می باشند و از ابعاد بسیار کوچکی (نسبت به فیرها و آوندها...) برخوردارند (شکل ۲۰) و نقش پرده را در چوب بازی می کنند.

وظیفه آنها ذخیره مواد غذایی و انتقال این مواد از آبکش ها به سایر قسمتهای چوب (آوندها، فیرها و) جهت تامین مواد غذایی عناصر چوبی تا چوبی شدن کامل این واحدها می باشند. به همین دلیل است که پارانشیم های عرضی یا پره های چوبی آخرین واحدهای ساختمانی چوبند که پس از چوبی شدن سایر قسمتها و مردن آنها با چوب درونی شدن آنها می میرند و جزو چوب درونی شوند (تغذیه لایه کامبیوم و بخش آبکش ها نیز توسط همین پره ها انجام می گیرد).

پارانشیم های عرضی پهن برگان بطور متوسط ۱۷ درصد (در محدوده ۵ تا ۳۴ درصد) از حجم چوب را تشکیل می دهند.

پارانشیم های عرضی با پره های چوبی نقش مهمی در شناسایی ماکروسکوپی و میکروسکوپی گونه های چوبی دارند که آنجا که اجتماع سلولهای پارانشیمی عرضی بخش های تقریباً مکعب مستقطل شکلی را در متن چوب تشکیل می دهند که طول آنها درجهت شعاعی (از سمت پوست به مغز درخت) و پهناه آنها درجهت طولی ساقه قرار دارند، ابعاد این بخش ها در گونه های مختلف تغییر می کنند و باعث می گردند تا چوبهای متفاوت شناسایی شوند.

بعنوان مثال ضخامت پردهای چوبی در چوب بلند مازو و در پردهای بزرگ به حدود ۲۰ ردیف (دروسط پره نه در آنها) سلول پارانشیمی و پهناه آنها، که درجهت یا مقطع مماسی بصورت خطوط درجهت طولی درخت پراکنده می باشند، به حدود حتی ۱۰۰ ردیف سلول پارانشیمی می رسد و طول این پردها در مقطع عرضی چوب بلند مازو از پهناهی چندین دایره سالیانه عبور می کند. تعداد پره های چوبی در واحد مقطع هر گونه چوبی تقریباً ثابت است. به عنین دلیل با زیاد شدن قطر ساقه ها پره های چوبی جدید بوجود می آیند.

ساختمان چوب سوزنی برگان

واحدهای سازنده چوب سوزنی برگان

۱- تراکنیدهای (Tracheides)

فیر سوزنی برگان از نظر فنی به عنوان تراکنید طولی شناخته می شود. تراکنیدهای طولی پس از تشکیل از سلولهای دوکی شکل کامبیومی (درجهت محور طولی درخت) بتدريج چوبی و کامل یعنی شامل کلیه لایهای دیواره سلولی می گردند. اين واحدها که ۹۰ تا ۹۵ درصد حجم چوب سوزنی برگان را اشغال می کنند هم نقش استقامت و نگهداری (نقش فیرهای پهنه برگان) درخت را و هم عمل نقل و انتقال املاح معدنی و آب را (نظیر نقش آوند پهنه برگان) از ریشه به برگها بعهده دارند.

انهای تراکنیدهای نظیر فیرها تیز نیست و نظیر آوندها باز نمی باشد. تراکنیدهای در تمام جهات جانبی و انتهایی، توسط منافذ هاله ای سپردار (که مخصوص این الیاف می باشد) با یکدیگر ارتباط دارند و عمدۀ این منافذ درجهت شعاعی قرار دارند. منافذ غالباً در یک ردیف طولی روی دیواره تراکنیدهای مستقر هستند اما گاهی تا چهار ردیف هم می رستند. تعداد آنها در تراکنیدهای بهاره بیشتر (در حدود ۲۰۰ عدد) از تراکنیدهای تابستانه (۱۰ تا ۵۰ عدد) است و اندازه آنها نیز در تراکنیدهای بهاره بزرگتر است.

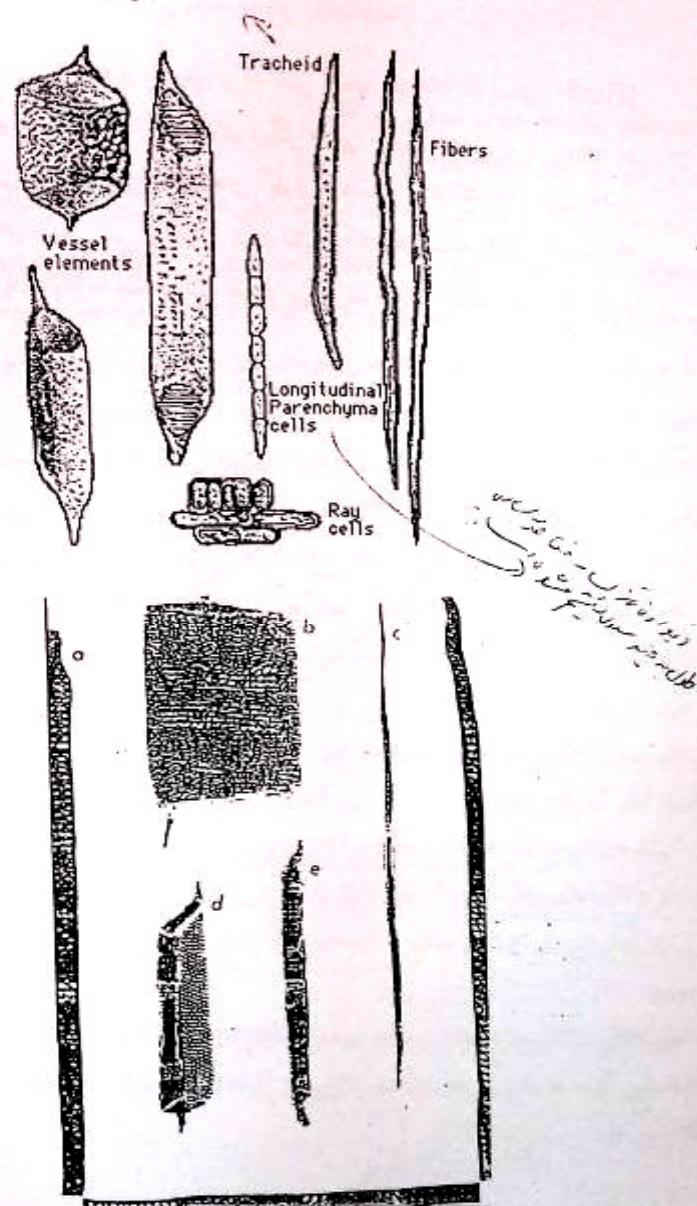
طول این الیاف بلند و باریک به بیش از ۱۰۰ برابر قطر آنها می‌رسد. طول تراکنید چند برابر طول فیبرهای پهن برگان و قطر آنها حد واسط قطر فیبرها و آوندهاست (حدود ۳-۵ میلیمتر طول^۱ و ۲۵-۴۵ میکرون قطر کلی) و اصولاً ضخامت دیواره آنها نیز کمتر از ضخامت دیواره فیبرهایت و مقاطع عرضی آنها گوشه دارند طول و ضخامت جدار تراکنیدهای تابستانه بیشتر لی قطر (قطر کلی و قطر حفره) آنها کمتر از تراکنیدهای بهاره است (شکل ۲۱). با افزایش سن درختان طول و قطر تراکنیدهایی که تشکیل می‌گردند بیشتر می‌شود (بعنوان مثال تراکنیدهای سال پنجم ۳ میلیمتر و تراکنیدهای سال پنجم ۵ میلیمتر می‌شود).

محل تلاقی تراکنیدها با پارانشیم های عرضی Cross Field نامیده می‌شود و نقش بسیار مهمی را در شناسایی گونه ها دارد. ضخامت های مارپیچی (Spiral thickening) نیز در شناسایی گونه ها کمک می‌کند.

^۱ طول تراکنیدها در کاجها ۴-۵ میلیمتر (متوسط) و در ارس حدود ۱/۳ و در سکویا حدود ۶ میلیمتر است.

۲- سایر سلوهای طولی

علاوه بر تراکنیدهای طولی در بعضی گونه های سوزنی برگ نظیر کاجها (Pines)، سکویا (Redwood) و سدرها (Cedars) انواع متعددی از سلوهای دیگر طولی حجم مختصری از چوب را ($1.1\%-1.2\%$) اشغال می کنند و در بعضی نیز واحدهای طولی منحصراً تراکنیدها می باشند (نظیر Fir, Hemlock). پاراشیم های طولی^۱ پس از چوبی شدن نظیر تراکنیدها هستند با این تفاوت که اغلب آنها (قبل از تشكیل دیواره نانویه) طولاً به چند قسم تقسیم می شوند. علاوه دارای دیواره نازک و منافذ ساده می باشند.



شکل ۲۱- ا نوع مسلول در سوزنی برگان و پهن برگان و مقایسه اندازه آنها

دو نوع سلول، پارانشیم ذخیره ای (Storage Parenchyma) و پارانشیم ترشحی (Epithelial Parenchyma) شناخته شده است.

پارانشیم های ذخیره ای محوری در سوزنی برگان زیاد نیستند ولی در سدرها، سرخ چوب و سرو بیشتر دیده می شود و در نژاد هم لوک، ملز، نوئل و دو گلاس نیز نادرند.

پارانشیم های ترشحی در کاج ها، نوئل ها، دو گلاس فر، یعنی چوبهایی که بطور طبیعی دارای کانال های رزینی عمودی و افقی می باشند وجود دارند. این کانالها تقریباً لوله ای شکلند (شکل ۲۲) و بصورت حفرات درین سلولها واقع شده اند و با سلولهای ترشحی پوشیده می شوند. این سلولها ترشح رزین را تا زمانیکه متلاشی گرددند یا بعیرند در تشکیلات معروف به تیلوزوئید (سلولهای ترشحی بزرگ شده) ادامه می دهند.

سلولهای Epithelium اطراف مجاري طولی چوبهای ملز^۱ (Larch)، نوئل^۲ (Spruce) و دو گلاس فر^۳ (Douglas fir)، دارای دیواره ضخیم ولی سلولهای اپتیلیوم مجاري طولی (کاجها دارای دیواره نازکند. وجود مجاري رزینی (Resin canal) در حفاظت و نگهداری چوب در مقابل عوامل مخرب چوب نقش مهمی را بازی می کنند.

هر دو نوع پارانشیم محل ذخیره مواد استخراجی یا مواد غیر دیواره ای می باشند (نشاسته، پلی فنل ها، روغن ها، چربی ها، موم ها و....).

۳- پره های چوبی (Rays):

منشاء تشكيل، نقش و وظيفه پره های چوبی سوزنی برگان نظير پره های پهن برگان می باشد با اين تفاوت که سلولهای پارانشیمی عرضی در سوزنی برگان و پهن برگان متفاوت بوده و اندازه پره های سوزنی برگان خیلی کوچک می باشد. ضخامت پره های چوبی سوزنی برگان اکثراً يك ردیفه (Uniseriate) و گاهماً دو ردیفه (Biseriate) نظير چوب سکویا (Red wood) و بلندی (دوک) آنها از ۱ تا ۴۰ ردیف سلول و معمولاً چند ردیفه می باشند. سلولهای پره ها یا از نوع تراکنیدهای عرضی (Ray tracheids) هستند که این سلولها نظير تراکنیدهای طولی دارای دیواره ضخیم منفذ هاله ای می باشند ولی طول آنها به مراتب کمتر و منفذ آنها ریزتر می باشد. در کاجهای سخت^۱ (Ponderosa, Red, Jack, Sonthern) روی جدار داخلی تراکنیدهای عرضی و در اطراف

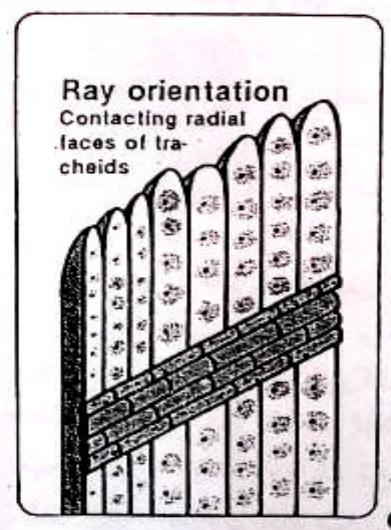
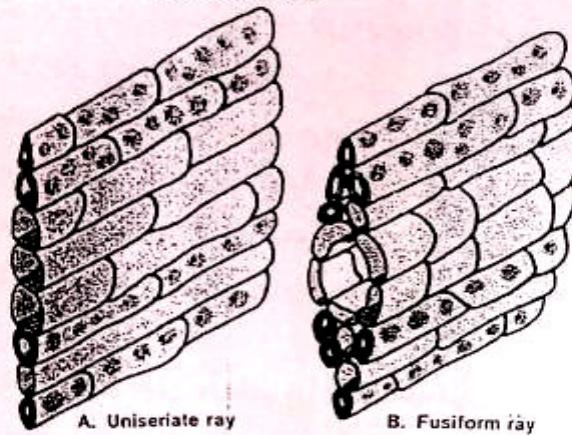
^۱ - *Larix*

^۲ - *Picea*

^۳ - *Pseudotsuga menziesii*

^۴ - Hard pines

Softwood ray structure



شکل ۲۲- نحوه استقرار و انواع پره های چوبی در برش شعاعی سوزنی برگان

A- پره چوبی یک ردیفه

B- پره چوبی دو کی شکل و رزین کانال افقی و سلولهای ایستایر

C- نحوه استقرار پره چوبی

منافذشان برآمدگیهای نوکدار یا دندانه مانند ایجاد می‌گردد که این نوع تراکنیدهای تراکنیدهای عرضی دندانه دار یا Dentate ray tracheids می‌نامند و یا از نوع سلولهای پارانشیمی Ray parenchyma هستند. این سلولها ممکن است دارای دیواره نازک یا ضخیم باشند، اگر دیواره آنها خیلی نازک باشد بدون منفذند در غیر اینصورت دارای منافذ ساده می‌باشد.

پره‌های یک ردیفه ممکن است تنها از تراکنیدهای عرضی و با فقط از سلولهای پارانشیمی تشکیل شده باشند که به این پره‌ها همگن (Homogeneous) گویند و در صورتیکه دارای هر دو نوع سلول باشند ناهمگن (Heterogeneous) گویند (شکل ۲۲). در بعضی چوبهای سوزنی برگی^۱ در وسط بعضی از پره‌های چوبی عرضی مجاری رزینی وجود دارد، به این پره‌ها پره‌های دوکی (Fusiform ray) گویند. اطراف مجاری صمغی این پره‌ها را سلولهای Epithelium فراگرفته و معمولاً در بالا و پایین دوک تراکنیدهای عرضی و پارانشیم عرضی مستقرند (شکل ۲۲). عموماً کانالهای رزینی عرضی و طولی باهم توان می‌گردند.

نوع دیگری از مجاری رزینی در اثر وارد شدن ضربه یا زخم به چوب سوزنی برگان تشکیل می‌گردد، گرچه تمایل برای ایجاد این نوع مجاری در بعضی چوبهای نسبت به بعضی دیگر بیشتر است ولی تقریباً در همه سوزنی برگان اتفاق می‌افتد. بعنوان مثال گونه‌های نظیر (Abies) True fir, (Sequoia) Redwood, (Tsuga) Hemlock مجاری می‌باشند. این مجاری عموماً بزرگتر از مجاری طبیعی هستند و در ابتدای حلقه رویشی بصورت گروههای مماسی قرار دارند.

ملاحظه می‌شود که در این قرآن

^۱ fir Douglas - Spruce-Larch-Pines

• با دیواره نازک در کامپها و دیواره ضخیم در پنهان Secreting cell.

بررسی ماکروسکوپی چوبها

اکنون که عناصر تشکیل دهنده چوب‌ها تشریح شدند باید توجه داشت که شکل، اندازه، ابعاد، طرز قرار گرفتن، نسبت و درصد هریک از این عناصر در گونه‌های چوبی مختلف متفاوت است. بطوریکه هیچ وقت دو گونه چوبی نخواهیم یافت که دارای عناصر کاملاً مشابه باشند و بیمین دلیل است که چوبها را می‌توان از یکدیگر تمیز داد، شناسائی تعدادی از چوبها از یکدیگر با استفاده از ذره بین انجام می‌گردد (شناسائی ماکروسکوپی) و تعدادی دیگر تنها بکمک میکروسکوپ شناخته می‌شوند (شناسائی میکروسکوپی).

جهات چوب :

برای شناسائی چوب بطریق ماکروسکوپی می‌توان آن را درسه مقطع مورد بررسی قرار داد (شکل

.۲۳

۱- مقطع یا برش عرضی (Transverse Surface) : سطح این برش عمود بر محور طولی ساقه است.

۲- مقطع یا برش طولی :

سطح این برش موازی با جهت طولی ساقه می‌باشد و بدوره بدورت زیر درشناشی کمک می‌کند.

الف : برش شعاعی (Radial Surface) :

سطح این برش موازی با جهت پره‌های چوبی می‌باشد.

ب : برش مماسی (Tangential Surface) :

سطح این برش عمود برشعاع دوازیر سالیانه می‌باشد.

تهیه برش‌های طولی گامل بخصوص برش مماسی میسر نیست و اصولاً برش‌های تهیه شده حالت بینایینی دارند. هرچه برش‌های مماسی بطرف مغز یا مرکز ساقه نزدیک می‌شوند متمایل به برش شعاعی می‌شوند. بهترین برش مماسی را می‌توان در حالت لوله‌بری^۱ از ساقه تهیه نمود و بهترین برش شعاعی برشی است که از مرگز گرده‌بینه بگذرد.

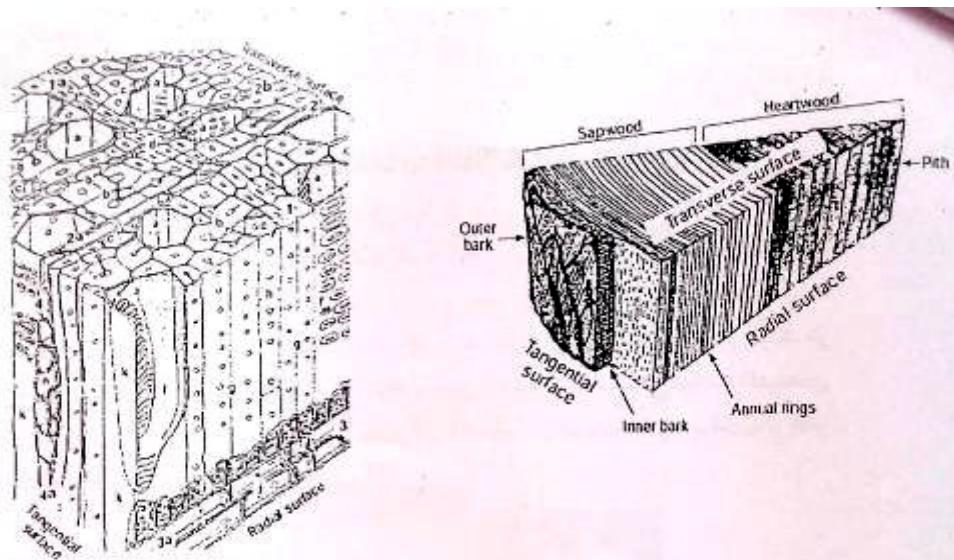
^۱- لوله‌بری روشی است که جهت تهیه روکش از چوب، گردبینه حول محور طولی خود جرخانده می‌شود و در انر تماس با تیغه‌ای طویل (تصورت یک نوب پارچه که باز می‌شود) به لایه تبدیل می‌گردد.

بررسی برش عرضی چوب

موارد زیر را می توان در برش عرضی شناسایی کرد:

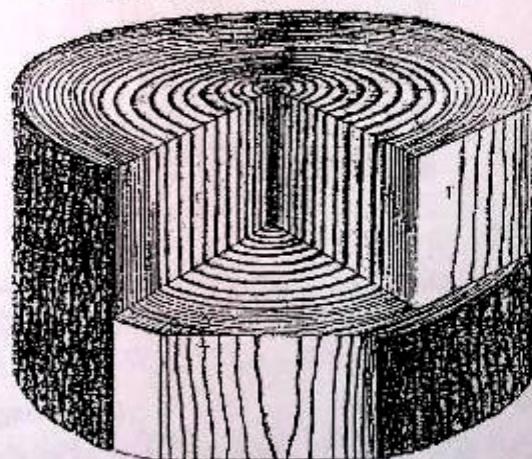
۱- دوره رویش :

چنانکه گفته شد با مساعد شدن شرایط رشد، کامبیوم فعالیت خود را آغاز می کند و با نامساعد شدن این شرایط به فعالیت خود پایان می دهد. ضمن این مدت کامبیوم یک دوره رویش داشته که این دوره برای گیاهان چوبی مناطق معتدل همان دوره رویش سالیانه است که در طی یک سال تنها یک بار انجام می گردد و زمان آن حدوداً از ابتدای بهار تا انتهای تابستان می باشد. طی این مدت یک نوار گرد سالیانه به نوارهای قبلی یک ساقه چوبی افزوده می شود که پهنهای این نوار در مقطع عرضی بصورت روشن- تیره دیده می شود (شکل ۲۲).



PRINCIPAL STRUCTURAL PLANES IN A STEM: X, R, T

The cross-sectional or transverse plane (X) is perpendicular to the stem axis. The radial plane (R) passes through the pits. The tangential plane (T) forms a tangent to the cylindrical plane of the growth rings; it is therefore a 'compromise', being most truly tangential where the plane forms a right angle with the rays.



شکل ۲۳- نمایش برشهای سه گانه چوب بر روی قسمتی از ساقه درخت

جلسه ششم درس آناتومی چوب

موفق باشید