



باخته گیاهی

تکات اولیه گیاهان

امروزه نهان دانگان (گل حصار) بیشترین گونه های گیاهی روی زمین هستند. گیاهان علاوه بر تأمین غذا، در ایجاد مواد اولیه صنایعی مثل داروسازی و پوشاک نیز نقش دارند. در جای خود ثابت هستند، ولی مانند سایر جانداران به ماده و انرژی نیاز دارند. به جز نوع انگل (مانند سح) بقیه فتوسنتزکننده اند. فاقد کلسترول در غشای یاخته هستند و سانتیریول ندارند.

پروتوپلاست

بخش زنده و دارای متابولیسم (سوخت و ساز) یاخته می باشد. شامل غشا، سیتوپلاسم و هسته می باشد. ← (سیتوپلازم، مجموعه ماده زمینهای و اندامک های غشادار (بهمراه هسته) می باشد). توسط دیواره احاطه شده است. ← هم ارز یاخته در جانوران می باشد چون دیواره ندارد. تولید دیواره را انجام می دهد.

عملکرد دیواره

- توسط پروتوپلاست زنده تولید می شود.
- حفظ شکل یاخته
- استحکام یاخته
- کنترل تبادل مواد بین یاخته ها در گیاه
- جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا

دیواره یاخته ای

ساختار و انواع دیواره ها

تیغه میانی

یک لایه مشترک بین دو یاخته تقسیم شده می باشد که تولید پیش سازهای آن قبل از اتمام تقسیم یاخته شروع شده است. اولین لایه دیواره است که پس از تقسیم هسته ایجاد می شود ← قدیمی ترین دیواره است. سیتوپلاسم یاخته را به دو بخش تقسیم می کند. این دیواره در ابتدای ساخت در تماس با غشا می باشد. از پلی ساکاردی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب دو یاخته را کنار هم قرار می دهد که درون ریزکیسه های غشادار قرار دارند. به صورت ریزکیسه هایی منفذ دار توسط شبکه آندوپلاسمی و گلژی یاخته اولیه ایجاد می شود ← به تدریج تعداد منافذ تیغه میانی کاهش می یابد.

دیواره نخستین

به صورت یک لایه توسط پروتوپلاست هر یاخته ساخته می شود. به سمت داخل تیغه میانی ساخته می شود ← از خارج به تیغه میانی متصل می باشد. رشته های سلولز به همراه پکتین دارد. در بدو تشکیل مانند قالبی پروتوپلاست را دربر می گیرد و به دلیل کشش و گسترش، مانع رشد یاخته نمی شود. اندازه آن با افزایش رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات دیواره، زیاد می شود. در بافت کلانشیم، از همه ضخیم تر است. رشته های سلولزی موازی مانند دیواره پسمین ندارد.

دیواره پسمین

در برخی یاخته ها توسط پروتوپلاست و به سمت داخل دیواره نخستین ساخته می شود. چند لایه ای می باشد ← تا وقتی یاخته زنده است از داخل به غشای یاخته نزدیک می باشد. رشته های سلولزی دارد که جهت رشته ها درون هر لایه به صورت موازی است. جهت رشته های سلولزی هر لایه با لایه مجاور آن متفاوت و زاویه دار است ← این ویژگی سبب استحکام و تراکم زیاد آن می شود. رشد یاخته پس از تشکیل آن ها متوقف می شود. در بافت اسکلرانشیم و آوند چوبی، حاوی ترکیبات لیگنینی شده و استحکامی می شود.

ارتباط دیواره ای بین یاخته ای

پلاسمودسم

کانال هایی سیتوپلاسمی در دیواره ها می باشند که مخصوص یاخته های زنده هستند. مواد مغذی و سایر ترکیبات از یاخته ای به یاخته دیگر می روند. در انتقال مواد اسیدی H^+ و H^+ بین یاخته میانبرگ و غلاف آوندی گیاهان H^+ مؤثر است (بوزرهم). در انتقال مواد به روش سیمپلاستی در عرض ریشه مؤثر است (فصل ۷). با میکروسکوپ الکترونی دیده می شوند. در یاخته چوبی شده یا مرده وجود ندارد.

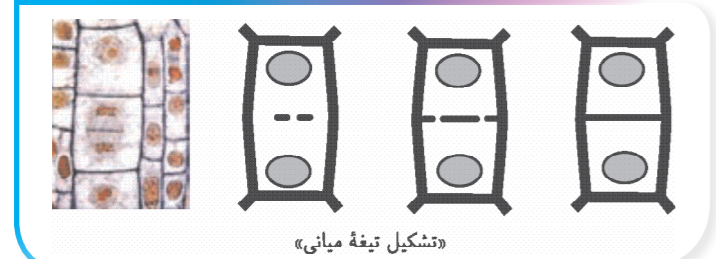
لان ها

منطقه ای است که دیواره یاخته در آن تازک مانده است (نمونه کرده است). دیواره دوم در محل لان تشکیل نمی شود. ← در محل لان لیگنینی شدن رخ نمی دهد (گفتار ۲). در بافت زنده حاوی تعداد زیادی پلاسمودسم می باشد.

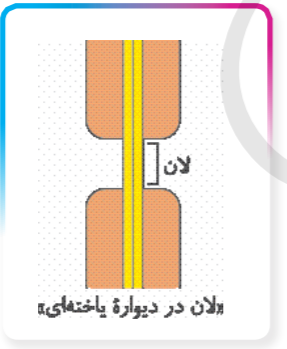
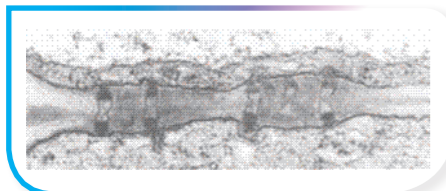
پلاسمودسم ها و لان ها در هنگام تشکیل دیواره جدید پایه گذاری می شوند (نمونه بعداً ایبار شوند).

رابطه هوک

- اولین بار با میکروسکوپ ساده یاخته را مشاهده کرد.
- بافت مرده چوب پنبه را مشاهده کرد.
- در یاخته مرده حفراتی وجود داشت.
- حفرات توسط دیواره از هم جدا شده بودند.
- پروتوپلاستی مشاهده نکرد.

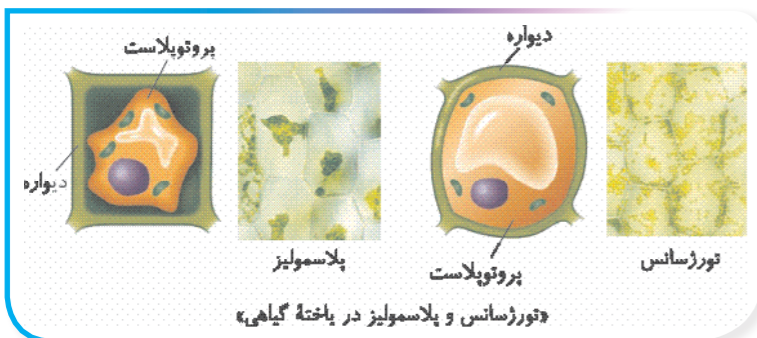


تشکیل تیغه میانی



لان در دیواره یاخته ای

از یاخته تا گیاه



واکوئول

اندامکی تک‌غشایی در سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی برای ذخیره مواد می‌باشد.
 درون آن مایعی به نام شیره واکوئولی دارد. آب و مواد دیگر دارد.
 وقتی آب محیط زیاد باشد واکوئول برخی یاخته‌ها آب جذب می‌کنند ← پروتوپلاست آن‌ها به دیواره می‌چسبد ← دیواره یاخته تا حدی کشیده می‌شود ولی پاره نمی‌شود ← یاخته دچار تورژسانس (تورم) می‌شود.
 تورژسانس بافت‌ها در اندام‌های غیرچوبی (برگ و ساقه و عرق) ← سبب استواری آن اندام‌ها می‌شود (در هیچ گیاهی، برگ چوبی نمی‌شود).
 کمبود آب محیط ← کاهش حجم واکوئول ← جمع شدن پروتوپلاست ← افزایش فاصله دیواره از غشا ← پلاسمولیز یاخته
 اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد ← پژمردگی گیاه ایجاد می‌شود ← حتی با آبیاری نیز رفع نمی‌شود ← مرگ یاخته‌ها ← مرگ گیاه

در غشای واکوئول‌ها، پروتئین تسهیل‌کننده اختصاصی برای عبور آب وجود دارد (فصل ۷).
 آب ← تنظیم حجم یاخته را انجام می‌دهد.
 می‌تواند از غشای پروتوپلاست و واکوئول، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند.

مواد مختلف درون شیره واکوئول‌ها

ترکیبات رنگی ← **مثلاً آنتوسیانین‌ها**
 یکی از ترکیبات رنگی واکوئول‌هاست.
 در واکوئول‌ها ذخیره می‌شوند (نه اینکم سخمه‌شور).
 رنگ آن‌ها در pHهای مختلف، متفاوت می‌باشد.
 در ریشه چغندر قند قرمز، کلم بنفش و پرتقال توسرخ به فراوانی وجود دارد.
 نقش پاداکسندگی ضدسرطان دارند ← مانع اثر رادیکال‌های آزاد راکیزه بر مولکول‌های زیستی می‌شوند (روازهم).
 باز هم یادتون باشه که آنتوسیانین یکی از مواد رنگی واکوئول‌هاست و پروتئین یا کربوهیدرات نیست.

موادی که در سایر بخش‌های یاخته گیاه ساخته می‌شوند (نه در واکوئول)

پروتئین ← **گلوکن**
 یکی از پروتئین‌های درون واکوئول است که در ریبوزوم روی شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود.
 در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود ← هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود.
 در خارجی‌ترین لایه آندوسپرم دانه غلات وجود دارد که به هورمون جیبرلین حساس است.
ترکیبات اسیدی ← ارزش غذایی دارد ← برخی به آن حساسیت دارند ← بیماری سللیک را ایجاد می‌کند
 یاخته پرز و ریزپرزهای روده آن‌ها تخریب می‌شود.
 سطح جذب غذا کم می‌شود.
 تشخیص قطعی آن با انجام آزمایشات پزشکی است.
 حساسیت به آن سبب اختلال در رشد و مشکل سلامتی می‌شود.

رنگ‌های واکوئولی

مثل آنتوسیانین‌ها ← فقط این گروه در pH مختلف تغییر رنگ می‌دهد. (آنتوسیانین فقط یک از رنگ‌های واکوئول است).
 همگی از جمله آنتوسیانین پاداکسندگی بوده و در پیشگیری از سرطان و بهبود کار مغز و اندام‌های دیگر نقش دارد. (در درمان سرطان موثر نیستند).

رنگ‌ها در گیاهان

دیسها و انواع رنگ‌های (رنگیزه‌های) درون آن‌ها

رنگ زرد یا نارنجی ریشه هویج و قرمز میوه گوجه‌فرنگی در نتیجه رنگیزه کاروتنوئیدی این اندامک‌هاست.
 در بخش‌های هوایی و زیرزمینی وجود دارند.
 دیسه (پلاست) اندامکی دوغشایی در سیتوپلاسم است که انواع متفاوتی دارد.
 حاوی دناي حلقوی، دو غشای صاف، همانندسازی، رونویسی و ترجمه می‌باشد.
 محل انجام واکنش‌های فتوسنتزی و شروع تنفس نوری می‌باشد (روازهم).
 کلروپلاست (سبزیم) ← سبزینه زیادی دارد و علت رنگ سبز گیاهان است.
 کمی کاروتنوئید هم دارند که توسط سبزینه پوشیده شده است.
 کروموپلاست (رنگ‌ریم) ← رنگیزه کاروتنوئید ذخیره‌ای دارد.
 ریشه هویج ← کاروتن نارنجی دارد.
 برخی گلبرگ‌ها ← رنگیزه زرد دارند.
 میوه رسیده گوجه‌فرنگی ← رنگیزه قرمز دارد.
 ترکیبات پاداکسندگی ضد سرطان دارد ← مانع حمله رادیکال‌های آزاد به مولکول‌های زیستی می‌شوند (روازهم).
 بدون رنگیزه ← آمیلوپلاست (نثریم) ← ذخیره نشاسته زیادی در یاخته‌های بخش خوراکی غده سیب‌زمینی دارند.
 هنگام رشد جوانه سیب‌زمینی ← افزایش مصرف ذخیره نشاسته ← شروع رشد جوانه و ایجاد پایه‌های جدید از غده یا ساقه زیرزمینی

کاهش طول روز در پاییز ← کم شدن نور ← تجزیه سبزینه در برگ و افزایش کاروتنوئیدها ← سبب تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست می‌شود.
 برگ‌هایی که علاوه بر سبز، رنگ‌های دیگر نیز دارند ← در اثر کاهش نور ← مساحت بخش سبز آن‌ها زیاد می‌شود.

از یاخته تا گیاه



ترکیبات دیگر گیاهی

ترکیبات غیرمصرف غذایی

تولید رنگ برای رنگ آمیزی الیاف فرش شیرابه سفید میوه و دمبرگ انجیر (روپیک) ← لاستیک سازی، از ترکیبات متفاوت شیرابه نوعی درخت می باشد. این رنگها در روناس، نعنا و گل محمدی وجود دارند. ترکیب شیرابه در گیاهان متفاوت، فرق می کند (مصرف غذایی ندارد).

ترکیبات دفاعی

از ترکیبات گیاهی هستند که در شیرابه برخی گیاهان فراوانند. ساخت داروهای مسکن، آرامش بخش و ضد سرطان + ترکیبات دفاعی برخی اعتیاد آورند (شیرابه خشخاش) در دفاع گیاه در برابر گیاه خواران مؤثر است. نیکوتین از آلکالوئیدهاست که سبب دور کردن گیاه خواران می شود. در درمان سرطان (تومور بدخیم) مؤثرند (نیکوتین مثل پاد آکنده ها). در مقادیر مختلف ممکن است سرطان زا، مسموم کننده یا کشنده باشند.

بافت

مجموعه یاخته های کم و بیش مشابه می باشد. (پرانسیم، مریستم، کورنیشیم، اسکلرانسیم و بافت آوندی)

سامانه بافتی

مجموعه چند نوع بافت و یاخته های گوناگون با کار متفاوت می باشند. (سامانه پوششی، زمینهای و آوندی) هر سامانه بافتی عملکرد خاصی دارد ولی بافت های متفاوت با کار متفاوت دارند.

انواع سامانه های بافتی در بخش های رویشی گیاه آوندی

پوششی

در اندام جوان ← روپوست نامیده می شود. در اندام مسن ← پیراپوست (پیرپریم) نامیده می شود (البته در گیاهان دارای رشد پدید). اندام های رویشی را از خطرهای محیطی حفظ می کند.

زمینهای

بین سامانه پوششی و آوندی قرار دارد. بافت های پارانسیم، کلانشیم و اسکلرانسیم دارد. مجموعه پوست و بخش محصور شده توسط آوندها را در ریشه، ساقه و میانبرگ را در برگها ایجاد می کند.

آوندی

ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد. آوند چوبی مرده و آوند آبکش زنده دارد. یاخته های فیبری، پارانشیمی (پرانسیم) و آوندی دارد. در ریشه به صورت متمرکز ولی در برگ و ساقه، به صورت پراکنده در سامانه زمینهای است.



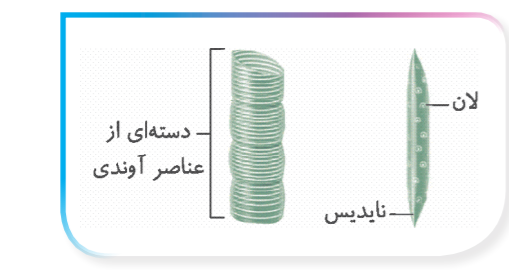
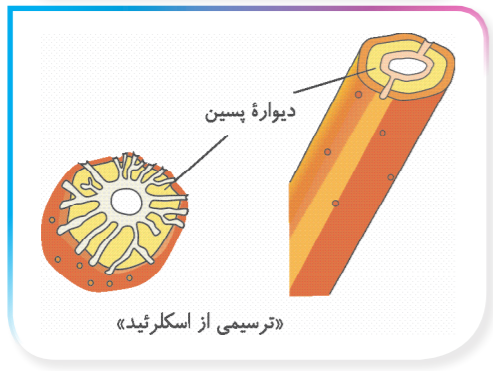
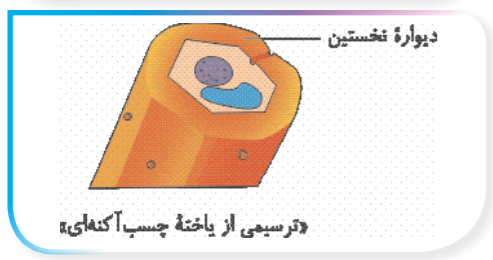
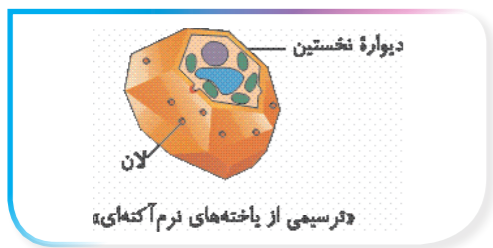
سامانه بافت پوششی

- ۱ سراسر اندام گیاه را می پوشاند.
- ۲ همانند پوست جانوران نقش دفاعی دارد و به عنوان سد اول دفاعی می باشد.
- ۳ در برگ، ریشه ها و ساقه های جوان، روپوست نامیده می شود که معمولاً یک لایه ای است.
- ۴ در اندام های مسن گیاهان دارای رشد پسین پیراپوست (پیرپریم) نامیده می شود که بافتی چوب پنبه ای است.
- ۵ پوستک، لیبیدی روی روپوست اندام های هوایی، سبب کاهش تبخیر آب می شود (پوستک همانند غشای پایی، یاختم ندارد). سبب کاهش تبخیر آب از اندام های هوایی گیاه می شود.
- ۶ نکات روپوست:
 - لایه ای از جنس کوتین لیبیدی در روی خود در اندام های هوایی دارد که پوستک نامیده می شود.
 - پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است.
 - پوستک توسط اندام های یاخته های روپوستی تولید شده و به سطح بیرونی در مجاور هوا ترشح می شود.
 - پوستک از نفوذ عوامل بیگانه جلوگیری کرده و سبب حفظ گیاه در مقابل سرما می شود.
 - گیاهان مناطق خشک پوستک ضخیم دارند (مثل خزه، کاکتوس و آناکاس).



نکات سامانه های بافتی در گیاه آوندی

- در اندام های هوایی:
 - یاخته های بدون تمایز
 - یاخته های تمایز یافته
- یاخته های روپوستی:
 - تنظیم کننده باز و بسته شدن روزنه هوایی است.
 - کلروپلاست دار است ← دو دیواره با ضخامت نابرابر دارد (فصل ۷).
 - در بین دو نگهبان مجاور، روزنه هوایی وجود دارد.
 - توانایی تولید NADPH، چرخه کالوین و مواد آلی از معدنی دارد (بوازهم).
 - کرک ← تبخیر آب را کاهش می دهد و کلروپلاست ندارد.
 - یاخته ترشچی به ترشح مواد دفاعی، محافظ و ... می پردازد.
- در ریشه:
 - تار کشنده تمایز یافته دارد ولی نگهبان روزنه، کرک و پوستک ندارد.
 - هر تار کشنده، یک یاخته روپوستی طولی در ریشه می باشد.



فضای بین رویوست و بافت آوندی را پر می‌کند.

پارانیشیم

- ۱ رایج‌ترین بافت در سامانه زمین‌های است.
- ۲ دیواره نخستین نازک غیرچوبی دارد. ← دیواره نخستین پروتوپلاست را دربر گرفته است.
- ۳ به آب نفوذپذیر است و فاقد دیواره پسین می‌باشد.
- ۴ در زخم بافتی قدرت تقسیم و ترمیم دارد.
- ۵ ذخیره مواد و فتوسنتز می‌کند.
- ۶ نوع سبزینده‌دار در برگ‌ها زیاد است. ← به صورت ترده‌ای یا اسفنجی در میانبرگ به فتوسنتز می‌پردازد (بوزرهم).
- ۷ لان دارد و دارای سوخت‌وساز می‌باشد.
- ۸ در اندوخته (آمنوریم) دانه نهان‌دانگان، معمولاً حاوی یاخته‌های تریپلوئید می‌باشد (بوزرهم).
- ۹ در گیاهان آبی، فاصله بین‌یاخته‌ای زیاد و پر هوا برای تنفس یاخته‌ای دارند (مانند ریشه درختان حر).

سامانه بافت زمین‌های

کلاشیم

- ۱ یاخته‌هایی بدون دیواره پسین دارند که به نام یاخته کلانشیمی می‌باشد.
- ۲ دیواره نخستین ضخیم دارند ← استحکامی است ولی لیگنینی نمی‌شود.
- ۳ استحکام دارد ولی انعطاف‌پذیر است.
- ۴ مانع رشد گیاه نمی‌شود.
- ۵ معمولاً زیر رویوست هستند.
- ۶ اندامک و سوخت‌وساز دارند.

اسکلرانیشیم

- ۱ یاخته‌هایی با نام اسکلرانیشیمی دارند که دو نوع اسکلرئید و فیبر می‌باشند.
- ۲ دیواره پسین ضخیم چوبی دارند. ← چوبی شدن، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود.
- ۳ در حالت زنده، دیواره پسین آن‌ها، پروتوپلاست را دربر گرفته است (دیواره نخستین نازک دارند).
- ۴ همانند یاخته کلانشیمی استحکام دارند ولی برخلاف آن‌ها انعطاف‌پذیر نیستند.
- ۵ یاخته اسکلرئید کوتاه‌تر و لان‌دار می‌باشد.
- ۶ یاخته فیبری آن‌ها دراز و لان‌دار می‌باشد.
- ۷ فیبر در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.
- ۸ ذره‌های سخت میوه گل‌ابی، مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکلرئیدی است.
- ۹ در حالت بلوغ مرده‌اند و فاقد اندامک و متابولیسم می‌باشند.

سامانه بافت آوندی

آوندهای چوبی

- یاخته‌های مرده به دنبال همدیگر هستند.
- فقط دیواره چوبی آن‌ها باقی مانده است.
- لیگنین به شکل‌های مختلف در دیواره این یاخته‌ها وجود دارد.
- دو نوع یاخته تراکتید و عنصر آوندی دارند.
- یاخته تراکتید دوکی مرده دارند. ← آوند حاصل از آن‌ها لوله پیوسته نیست و دیواره بین‌یاخته‌ای لان‌دار دارد.
- یاخته‌های عنصر آوندی کوتاه مرده دارند. ← آوند حاصل از آن‌ها فاقد دیواره عرضی بوده و لوله پیوسته ایجاد کرده است.
- در نوع لان‌دار، دیواره در محل لان، غیرچوبی است.
- شیره خام را از عرض ریشه گرفته و به کمک تعرق و فشار ریشه‌ای به اندام‌های هوایی می‌رسانند.
- یاخته‌های فیبر و پارانیشیم در اطراف آن‌ها وجود دارد.

اجتماع یاخته‌های اصلی بافت آوندی

آوندهای آبکش

- دیواره نخستین سلولزی دارند.
- دیواره آن‌ها غیرچوبی است.
- دیواره عرضی به صورت صفحه آبکشی دارند. ← آوند آن‌ها لوله پیوسته و بدون دیواره عرضی نمی‌باشد.
- یاخته بدون هسته ولی زنده دارند. ← فرایند همانندسازی و رونویسی از ژنوم خطی ندارند (بوزرهم).
- یاخته آن‌ها سیتوپلاسم به همراه واکوتول بزرگ برای نگهداری شیره پرورده دارد.
- در نهان‌دانگان ← کنار آوند آبکش، یاخته همراه وجود دارد.
- یاخته‌های همراه به ترابری شیره پرورده در گیاهان گل‌دار کمک می‌کنند.
- در اطراف آن‌ها، دسته‌های فیبر آوندها را دربر گرفته است.
- یاخته‌های پارانیشیمی نیز در اطراف آن‌ها وجود دارد.

در آوند چوبی، یاخته بالغ زنده وجود ندارد ولی در بافت آوند چوبی، یاخته‌های پارانیشیمی زنده وجود دارد.

- یاخته اصلی آبکشی ← زنده بدون هسته است.
 - یاخته همراه ← زنده هسته‌دار است.
 - یاخته پارانیشیمی ← زنده هسته‌دار است.
 - یاخته فیبری ← مرده بدون هسته با دیواره چوبی است.
- در بافت آوند آبکش، این سه نوع یاخته، لیگنینی نمی‌شوند.

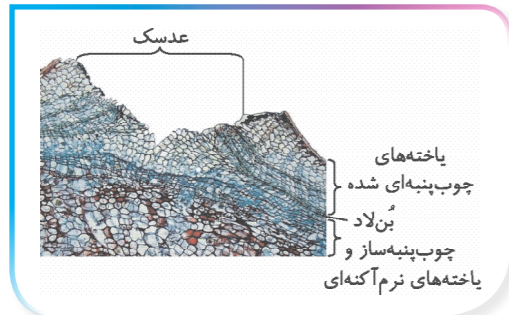
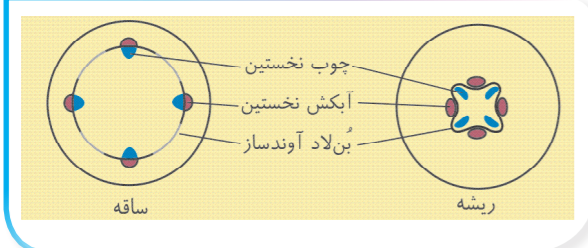


یاخته‌های مرستمی



بافت آوندی در حال تشکیل
 بافت زمینه‌ای در حال تشکیل
 بافت پوششی در حال تشکیل
 سرلاد نزدیک به نوک ریشه
 کلاهک

«سرلاد نزدیک به نوک ریشه در مشاهده با میکروسکوپ نوری»



ویژگی یاخته‌های مرستمی

منشأ سامانه‌های مختلف بافتی گیاهان می‌باشند.
 در نوک ساقه و ریشه بسیار بااهمیت هستند.
 به‌طور فشرده نسبت به هم قرار دارند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.
 هسته درشت در مرکز یاخته دارند ← هسته، بیشتر حجم یاخته را تشکیل داده است.
 دائماً تقسیم می‌شوند ← یاخته‌های بافت‌های مختلف را می‌سازند.
 در صورت شرایط نامساعد محیطی → سرعت تقسیم آن‌ها کاهش می‌یابد (بزرگه).

سبب رشد طولی ساقه، ریشه و تولید برگ می‌شوند و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه را نیز زیاد می‌کنند.

مرستم نخستین ریشه

نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد.
 کلاهک بخش یاخته‌دار، به صورت انگشتانه‌مانند است.
 ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند → سطح کلاهک را لزج می‌کند.
 نفوذ ریشه در خاک را آسان می‌کند.
 یاخته‌های سطح بیرونی آن به‌طور مداوم می‌ریزند و جانشین می‌شوند.
 مرستم نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی حفظ می‌کند.
 سبب رشد طولی و تا حدی رشد قطری ریشه در خاک می‌شود.
 به سمت پایین، کلاهک می‌سازد و از بالای خود به ساخت و تمایز سه سامانه پوششی، زمینه‌ای و آوندی می‌پردازد.
 سه بخش اصلی روپوست، پوست و استوانه مرکزی را تشکیل می‌دهد.

مرستم‌های نخستین

انواع مرستم‌ها

مرستم نخستین ساقه

عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند ← هر جوانه
 یاخته‌های مرستمی دارد.
 برگ‌های بسیار جوان دارد.
 سبب رشد طولی ساقه می‌شود ← سه سامانه پوششی، زمینه‌ای و آوندی را می‌سازد.
 به ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید کمک می‌کند.
 محل جوانه انتهایی
 سبب رشد طولی ساقه گیاه می‌شود.
 محل تولید هورمون اکسین می‌باشد.
 محل جوانه جانبی
 تولید شاخه و برگ جدید می‌کند.
 هورمون اکسین در رشد آن اثر مهاری دارد.
 فاصله بین دو گره ساقه (میان‌گره) ← مرستم میان‌گره‌ای → تولید انشعابات جدید در ساقه
 گره: محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است.

مرستم‌های پسین (کامبیوم‌ها)

سبب رشد عرضی و ضخیم شدن زیاد ساقه و ریشه نهان‌دانگان درختی دولپه‌ای می‌شود → سبب تولید مداوم یاخته‌ها و بافت‌ها می‌شود.
در برگ و اندام‌های زایشی (گلج، میوه و دانه) وجود ندارند.

کامبیوم آوندساز

منشأ بافت‌های آوندی پسین چوبی و آبکش ساقه و ریشه در گیاه درختی دولپه‌ای می‌شود.
 بین آوند آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود (در ساقه بافت آوندک تشکیل می‌شود).
 به سمت داخل بافت آوندی چوب‌های پسین قطور و به سمت خارج بافت آوندی، آبکش‌های پسین نازک‌تر می‌سازد.
 در ریشه ابتدا حلقوی نیست ولی در ساقه از ابتدا حلقوی شکل است (گلج مایل).
 پس از تولید ساقه ضخیم درخت، خارجی‌ترین بخش تنه درخت می‌باشد یعنی در زیر پوست درخت قرار دارد.
 به هر سمت، فیبر و پارانشیم نیز می‌سازد.

انواع مرستم پسین (کامبیوم‌ها)

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

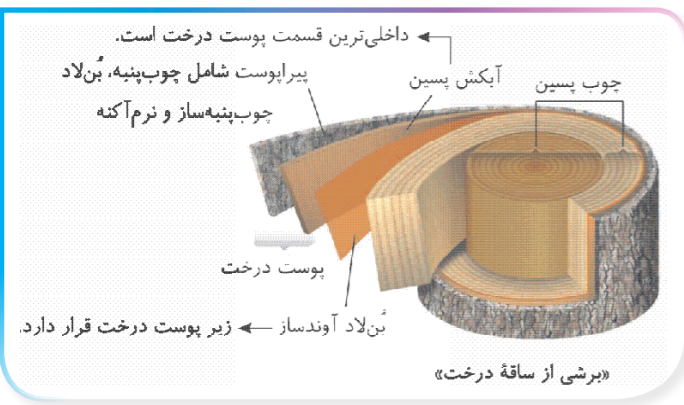
در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه دولپه‌ای‌های درختی تشکیل می‌شود.
 به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی (پیرانشیم) می‌سازد.
 به سمت بیرون، یاخته‌هایی می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای و مرده می‌شوند (کوتینیک سراج روبره دارند).
 به بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های پارانشیمی و چوب‌پنبه‌ای حاصل از آن پریدرم (پیراپوست) می‌گویند.

پیراپوست (پریدرم)

در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود.
 به دلیل چوب‌پنبه‌ای شدن، به آب و گازها نفوذناپذیر است.
 بافت‌های زیر چوب‌پنبه‌ای آن، زنده هستند و نیاز به گاز تنفسی دارند.
 عدسک‌ها که مناطق برآمده در بین چوب‌پنبه‌ها است برای انتقال گاز دارند.

در برش ساقه درخت دارای چند سال رشد پسین

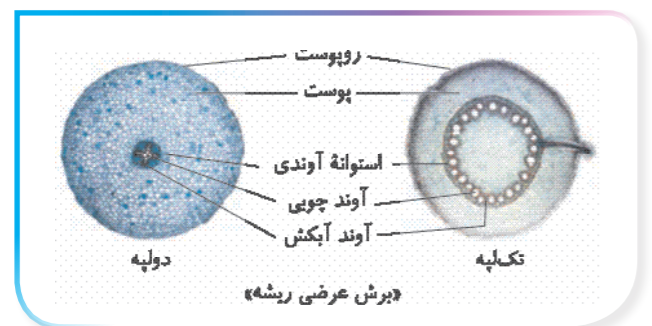
- پوست درخت**
 - پوست درخت از بن‌لاد آوندساز در برابر عوامل محیطی مراقبت می‌کند.
 - در بین بافت‌های مختلف، فقط آوند چوبی و کامبیوم آوندساز جزء آن نمی‌باشد.
 - پوست درخت (پیرپوست) از داخل به خارج:
 - یاخته‌های پارانشیمی
 - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز پسین
 - چوب‌پنبه‌های پسین و عدسک‌ها ← خارجی‌ترین لایه
 - داخلي‌ترین لایه آن ← بافت آيکش‌های پسین (بافت آيکش - همراه - پارانثيم - فيبر)



- تنه درخت**
 - سایع‌ترین بخش درخت است.
 - بن‌لاد (کامبیوم) آوندساز ← خارجی‌ترین لایه
 - آوندهای چوبی پسین بیشترین حجم درخت را تشکیل می‌دهند.
 - از نوع تراکنیده‌ها و عناصر آوندی پسین می‌باشد.
 - چوب نخستین ← درونی‌ترین لایه است.
 - بیشترین حجم درخت را دربر می‌گیرد.

ریشه

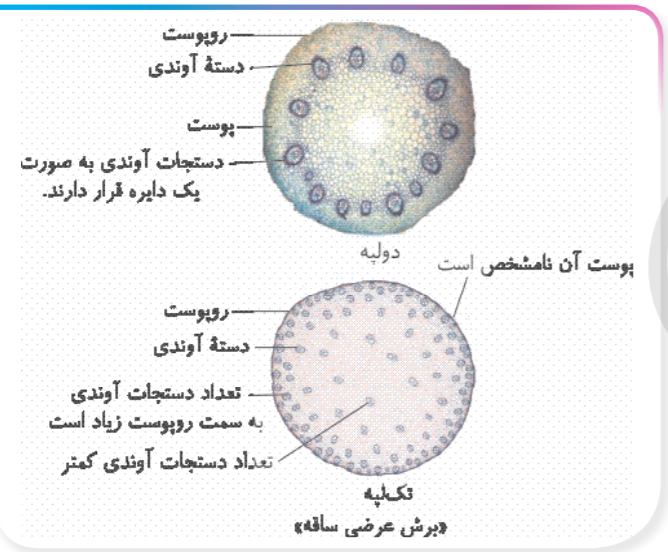
- تک‌لپه‌ای‌ها**
 - سامانه زمينه‌ای ← پوست مشخص دارد.
 - پوستک و روزنه‌ه‌ای ندارد.
 - بافت محصور در آوندهای تک‌لپه‌ای‌ها
 - بافت آوندی یک در میان ← چوبی آيکش
 - به صورت افشان می‌باشد.
- دولپه‌ای‌ها**
 - روپوست و تار کشنده دارد ← پوستک و روزنه‌ه‌ای ندارد.
 - بیشترین نسبت پوست به بخش آوندی در آن دیده می‌شود.
 - در انواع درختی آن‌ها دو نوع کامبیوم ایجاد می‌شود.
 - بخش آوندی بسیار کم حجم و درونی‌ترین است.



بررسی ساختارهای نخستین

- تک‌لپه‌ای‌ها**
 - روپوست ← نگهبان، کرک، کوتین (پوستک) و روزنه دارد.
 - پوست تحلیل رفته است و حد بین آن و دسته‌های آوندی نامشخص است.
 - دستجات آوندی ← بیشتر حجم ساقه را فرا گرفته است.
 - آوند چوبی درونی و آيکش بیرونی در یک امتداد دارند.
 - به صورت دسته‌هایی در محیط دایره وجود دارند که به سمت روپوست تعداد بیشتری با اندازه کوچک‌تری دارند.
- دولپه‌ای‌ها**
 - روپوست ← نگهبان، کرک، پوستک و روزنه دارند.
 - پوست نازک ولی مشخص دارند.
 - دستجات آوندی ← آوندهای در امتداد هم (چوبی درونی و آيکش بیرونی) فاصله روپوست با هر دسته آوندی با سایر دستجات تفاوتی ندارد.
 - دسته‌های آوندی مجزا در محیط یک دایره ولی در دستجات مجزا قرار دارد.
 - در انواع درختی آن‌ها دو نوع کامبیوم ایجاد می‌شود.

ساقه



مساحت زیادی از ایران را مناطق خشک و کم‌آب تشکیل داده است که انواعی از گیاهان در آن وجود دارد. پوشش گیاهی در این مناطق اندک است. باید توانایی کم کردن تبخیر و جذب آب بالا داشته باشند. ← فعالیت هورمون **آبسیزیک اسید** در گیاهان این مناطق زیاد است. گیاهان CAM مثل آناناس و برخی کاکتوس‌ها از آن‌ها می‌باشند که روزنه‌های خود را در شب باز کرده و در روز می‌بندند.

در خرزهره خودرو دیده می‌شود. پوستک ضخیم در مجاورت روپوست بالایی و پایینی برگ خود دارند. روزنه‌های هوایی آن در فرورفتگی غارمانند قرار می‌گیرند. کرک فراوان در فرورفتگی‌ها دارند. کرک‌ها رطوبت هوا را گرفته و اطراف روزنه را مرطوب کرده ← زیادی رطوبت سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی و کاهش تعرق می‌شود. ضخامت پوستک در روپوست بالایی برگ آن‌ها بیشتر است.

برخی گیاهان این مناطق، ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول برای جذب فراوان آب دارند. ← در دوره کم‌آبی از آن استفاده می‌کنند.

در این گیاهان برگ، ساقه یا هر دو دارای حالت گوشتی و پرآب می‌باشند.

گیاهان موجود در آب فراوان، مشکل کمبود اکسیژن دارند. پارانشیم (پیرانشیم) هوادار در ریشه، ساقه و برگ دارند. ← در فضای بین‌یاخته‌ای خود، حفره‌های بزرگ پر هوا دارند. ریشه درختان جنگل حرا در سیستان و بلوچستان در آب و گل قرار دارد. ← این گیاهان آبری می‌باشند. شش ریشه‌ها یعنی ریشه‌های بیرون آمده از سطح آب برای گرفتن اکسیژن دارند.

سازش در مناطق کم‌آب

روزنه در غار

سازش گیاهان با محیط

سازش در مناطق پرآب

