



فصل ۶ : از یاخته تا گیاه

توضیح کلی فصل :

در این فصل ابتدا با ساختار یاخته‌های گیاهی و دیواره آن‌ها آشنا می‌شویم و در ادامه در ارتباط با ترکیبات درون یاخته که درون کریچه یا دیسه‌ها هستند، بحث می‌کنیم، گفتار بعدی به بررسی انواع بافت‌های گیاهی می‌پردازد و با سامانه‌های مختلف گیاهی و انواع یاخته‌های تشکیل دهنده و ویژگی‌های آن‌ها آشنا می‌شویم، در گفتار پایانی راجب ساختارهای گیاهان در طول زندگیشان صحبت می‌کنیم و آخر مسیر به سازگاری‌های جالب گیاه در ارتباط با محیط خاص زندگی آن‌ها چند مثال را بررسی می‌کنیم.

نکات مهم در این فصل :

- ۱) ساختار دیواره یاخته‌ای و ترکیاب آن
- ۲) انواع ترکیبات رنگی در یاخته گیاهی و انواع دیسه‌ها
- ۳) انواع سامانه‌های بافتی گیاهی و یاخته‌های تشکیل دهنده هرکدام و ویژگی‌های هر بافت
- ۴) ساختارهای نخستین و ثانویه و بررسی تفاوت‌های این دو و شباهت‌ها
- ۵) انواع سازگاری‌های گیاهان که در کتاب درسی بررسی شده است

میدونم که گیاهی کی (فقط کی!!) غیرقابل تحمله و قابل درک نیس ولی با کمک م ایشلا مه نکات خوب یاد می‌گیریم ☺
برم که بترکونم *

گفتار ۱ : ویژگی‌های یاخته گیاهی

یادآوری از فصل ۱:

کوچکترین واحد و پایین ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت‌های زیستی و ویژگی‌های حیات را دارد. یاخته شروع کننده گستره‌ی حیات است. نکته مهم آن است که یاخته در همه جانداران واحد ساختاری و عملی حیات محسوب می‌شود.

نکته: همه‌ی یاخته‌ها موارد زیر را دارند:

الف- غشای پلاسمایی: عبور و مرور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می‌کند.

ب- ماده ژنتیک دارند

ج- واکنش‌های زیستی در آن‌ها انجام می‌شود.

طبق نکات بالا، یاخته‌های گیاهی و جانوری در ویژگی‌ها بالا مشترک هستند ولی تفاوت‌هایی بارزی بین این دو یاخته وجود دارد که در ادامه بحث می‌کنیم:

۱) دیواره یاخته‌ای: یاخته‌های جانوری فاقد دیواره یاخته‌ای هستند در حالی که همه یاخته‌های گیاهی دارای دیواره یاخته‌ای می‌باشند.

توجه: پروتوپلاست بخش زنده گیاه محسوب می‌شود که شامل **میان یاخته و غشا** می‌باشد. (مشابه یاخته جانوری)

تذکر: پس یاخته گیاهی زنده، همان پروتوپلاست دربرگرفته شده توسط دیواره یاخته‌ای می‌باشد.

۲) سبزدیسه (کلروپلاست): احتمالاً بارزترین تفاوت همین باشد، گروهی از یاخته‌های گیاهی دارای اندامک سبزدیسه هستند، که به یاخته امکان تبدیل انرژی به ماده قند (فتوسنتز) را می‌دهد. هیچ یاخته جانوری دارای سبزدیسه وجود ندارد.

ترکیب: سبزدیسه همانند میتوکندری و هسته، دارای ماده ژنتیک (DNA) است و در ژنوم سیتوپلاسمی شرکت دارد.

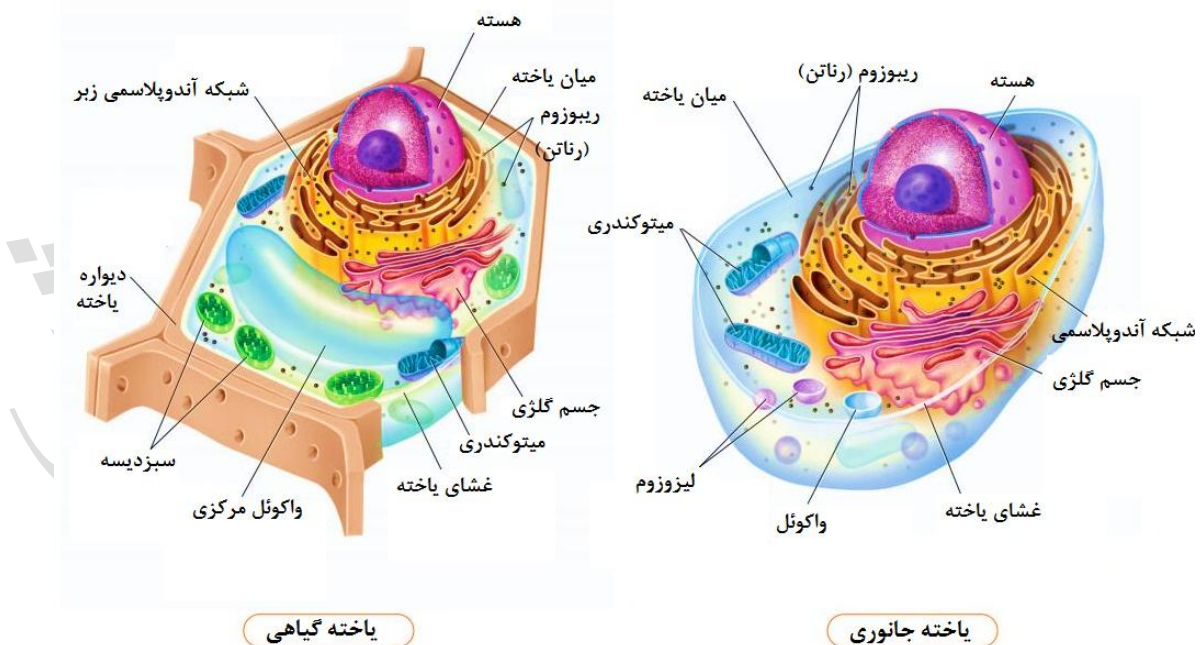
ترکیب: دنا درون سبزدیسه همانند میتوکندری و برخلاف هسته، از نوع دنا ی حلقوی است.

۳) گریچه (واکوئل) مرکزی: این اندامک جزو **بزرگترین** اندامک‌های یاخته‌های گیاهی است و آب و ترکیباتی را درون خود ذخیره می‌کند که به حفظ استواری و استحکام یاخته و گیاه کمک می‌کند. هیچ یاخته جانوری دارای واکوئل مرکزی وجود ندارد.

توجه: سه مورد بالا جزو عمده تفاوت‌های یاخته‌های جانوری و گیاهی است که خاص یاخته‌های گیاهی هستند!

در ادامه راجب هر یک از موارد بالا نکات مفهومی و ترکیبی زیادی داریم!

برای اینکه به تفاوت بیشتر یاخته‌های گیاهی و جانوری پی ببرید به شکل زیر خوب نگاه کنید:



واژه یاخته، اولین بار با مشاهده چوب پنبه، وارد زیست‌شناسی شد.

چوب پنبه از یاخته‌های مرده تشکیل شده است.

ترکیب: فیبرها، اسکلوئیدها، عناصر آوندی، نایدیس (تراکتید) و کلاک ریشه مرده‌اند پس غشای پلاسمایی، سیتوپلاسم و هیچ اندامکی ندارند و (حواستون باشه چون مرده‌ان نمی‌توان از آنها ژن استخراج کرد.)

یاخته‌های این بافت در مشاهده با میکروسکوپ به صورت مجموعه حفره‌هایی دیده می‌شوند که دیواره‌هایی آن‌ها از یکدیگر جدا کرده‌اند.

این دیواره‌ها، دیواره یاخته‌ای و تنها بخشی باقی مانده از یاخته گیاهی در بافتی مرده‌اند.

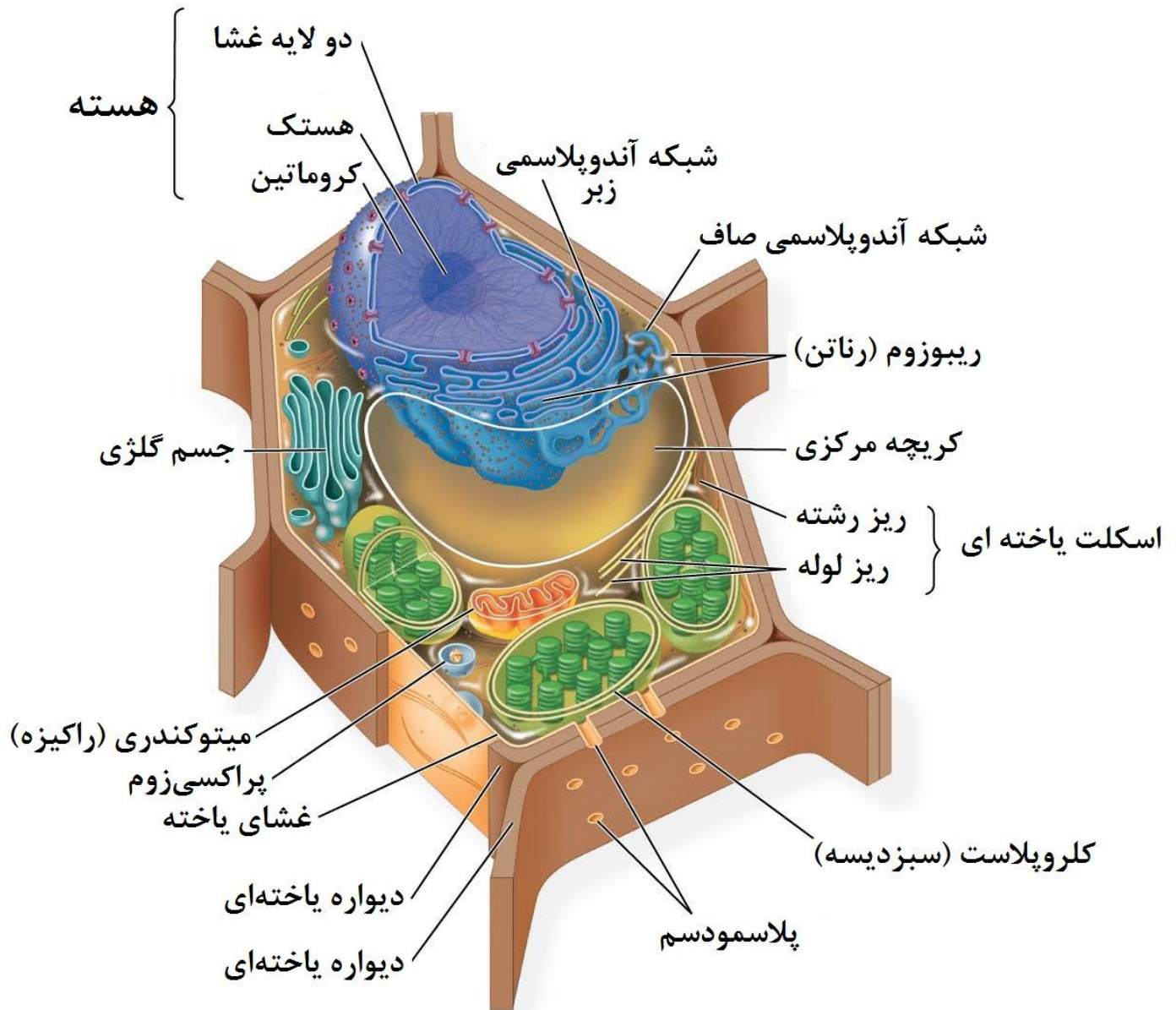
نکته: دیواره یاخته‌ای در بافت‌های زنده گیاه، بخشی به نام پروتوپلاست را در بر می‌گیرد.

توجه: پروتوپلاست هم ارز یاخته در جانوران است.



سلول چوب پنبه

سلول های مشاهده شده در زیر
میکروسکوپ نوری اولیه



شکل یاخته گیاهی

د دیواره یاخته‌ای :

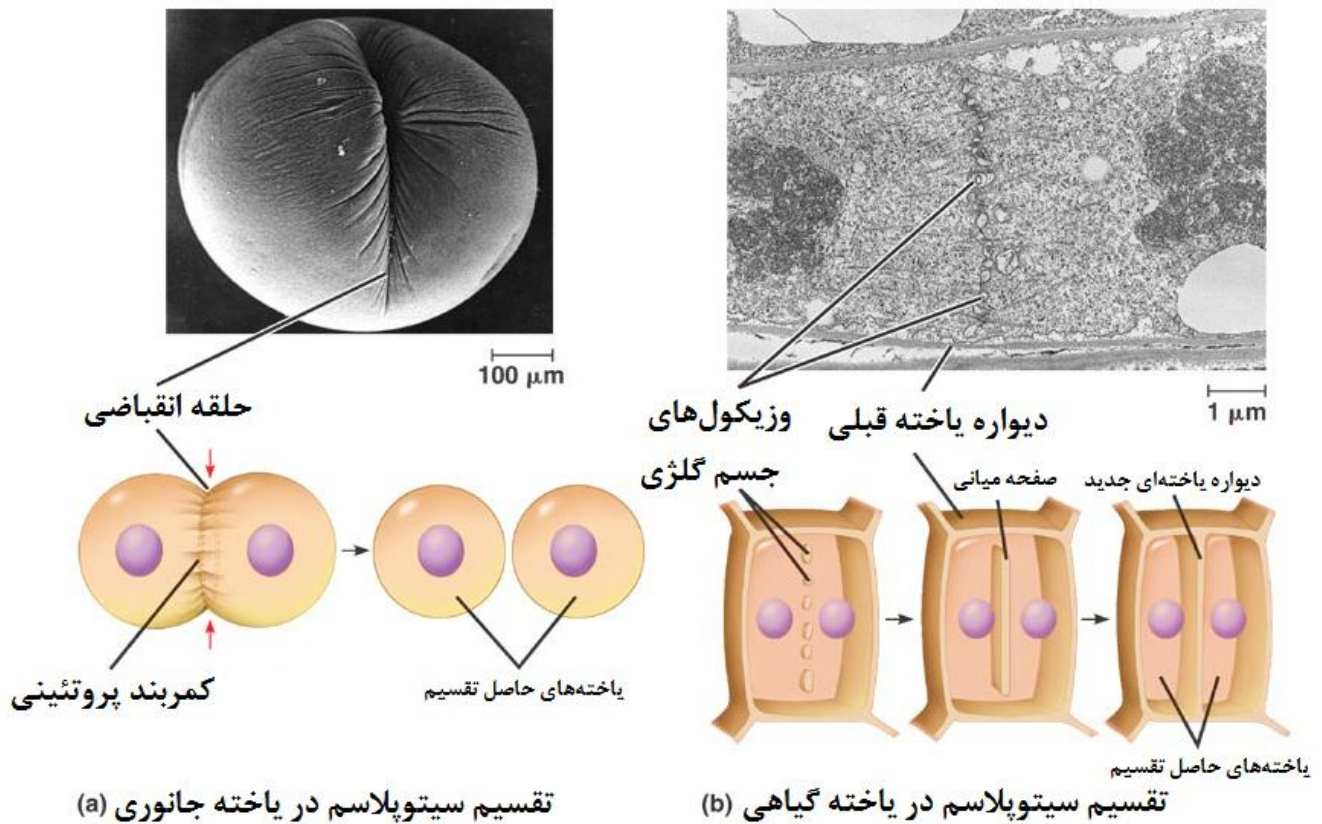
دیواره عملکردهای متفاوتی دارد.

- ① **حفظ شکل یاخته‌ها :** برخلاف یاخته‌های جانوری، دیواره سبب می‌شود پروتوپلاست شکلی ثابت داشته باشد.
- ② **توضیح :** دیواره یاخته‌ای مثل یک قالب می‌مونه که اگر پروتوپلاست رو خمیر فرض کنید، پروتوپلاست به شکل و قالب دیواره یاخته‌ای در می‌آید.
- ③ **استحکام یاخته‌ها :** دیواره یاخته‌ای ساختار محکمی دارد که سبب می‌شود یاخته‌ها کنار هم سبب استحکام پیکر گیاه شوند.
- ④ **توجه :** چوبی شدن دیواره سبب می‌شود که گیاهان چوبی بتوانند با استفاده از یاخته‌ای مرده‌ای درای دیواره چوبی در ساقه خود ارتفاعی بیش از ۱۰۰ متر داشته باشند.
- ⑤ **واپایش تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه :** در یاخته‌های گیاهی زنده، دیواره یاخته‌ای و غشا هر دو در تبادل و واپایش مواد بین یاخته‌ها نقش دارند.

4 **جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا :** دیواره سبب می‌شود ورود به یاخته‌های گیاهی خیلی سخت باشد ولی حواستون باشه ویروس‌ها می‌توانند از طریق منافذ عبور کنند و وارد یاخته شوند.

ساختار دیواره یاخته‌ای در گیاه :

در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته (میتوز)، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، میان یاخته (سیتوپلاسم) را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. توجه : تیغه میانی از پلی ساکاریدی به نام **پکتین** ساخته شده است. نکته : پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.



شکل - تشکیل تیغه میانی در گیاهان

ترکیب زیست یازدهم فصل 6 :

در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود.

این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و بهم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود.

این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی (پکتین) و دیواره یاخته‌اند.

با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

تذکر : ساختارهایی مانند **لان** و **پلاسمودسم** در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.

هر آنچه که باید راجع تیغه میانی بدانیم :

(1) بین دو یاخته گیاهی مجاور مشترک است.



لایه‌های
دیواره پسین

دیواره نخستین

تیغه میانی

مولفان : دیارتمان زیست‌شناسی لیموترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

- ۲) در میانه یاخته در طی تقسیم سیتوکینز ایجاد می‌شود.
- ۳) جنس آن از نوعی پلی‌ساکارید چسبناک به نام پکتین است.
- ۴) در ساخت آن اندامک جسم گلژی نقش بسزایی دارد.
- ۵) قدیمی‌ترین و نازک‌ترین و خارجی‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای محسوب می‌شود.
- ۶) در تماس مستقیم با غشای پلاسمایی قرار ندارد.

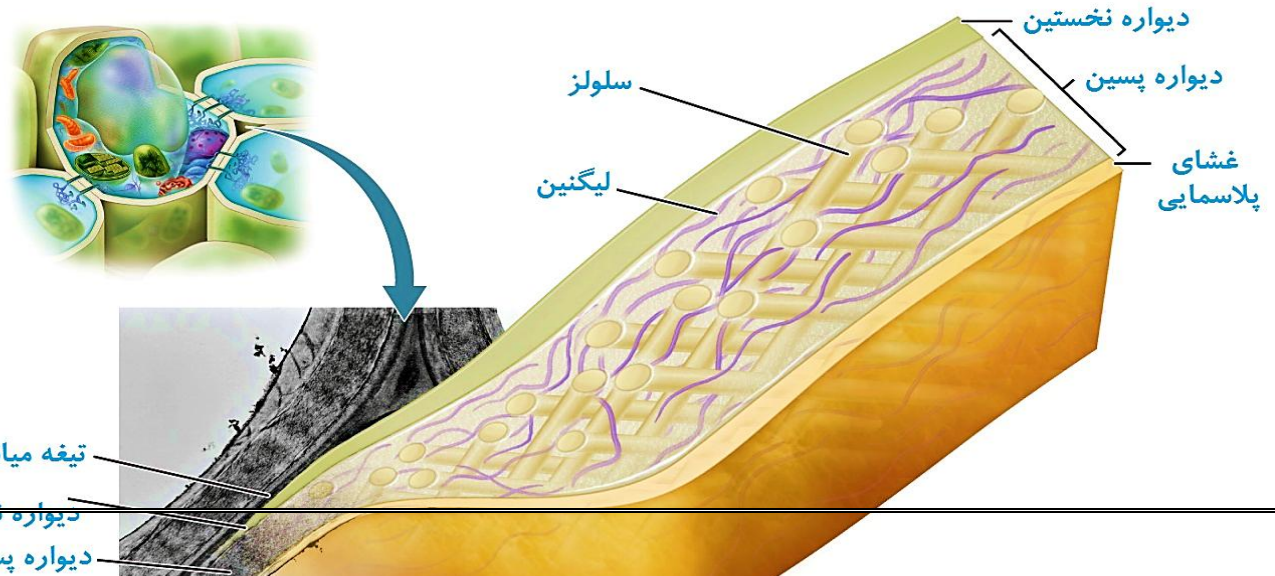
دیواره نخستین:

هر آنچه که باید راجب دیواره نخستین بدانیم:

- ۱) فقط متعلق به یک یاخته گیاهی است.
- ۲) پس از تقسیم یاخته‌ای و در ابتدای رشد توسط پروتوپلاست ساخته می‌شود.
- ۳) در این دیواره، رشته‌های سلولزی (نوعی پلی‌ساکارید رشته‌ای) وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای (خمیری شکل) قرار می‌گیرند.
- ۴) مانند قالبی، پروتوپلاست را در بر می‌گیرد.
- ۵) مانع رشد پروتوپلاست نمی‌شود، زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد.
- ۶) همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد.
- ۷) تا زمانی که دیواره پسین نداریم، این لایه در تماس مستقیم با غشای پلاسمایی است.

دیواره پسین:

- در بعضی یاخته‌های گیاهی، لایه‌های دیگری نیز ساخته می‌شود که به مجموع آن‌ها دیواره پسین می‌گویند.
- طرز قرار گیری رشته‌های سلولزی در دیواره پسین، سبب می‌شود که استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر باشد.
- نکته مهم: رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره پسین متوقف می‌شود.
- هر آنچه که باید راجب دیواره نخستین بدانیم:
- ۱) فقط متعلق به یک یاخته گیاهی است.
 - ۲) در بعضی یاخته‌های گیاهی مثل آوندهای چوب، اسکله‌ئید و فیبر و ... ساخته می‌شود.
 - ۳) در این دیواره، مشابه دیواره نخستین، چندلایه از رشته‌های سلولزی (نوعی پلی‌ساکارید رشته‌ای) وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای (خمیری شکل) قرار می‌گیرند.
 - ۴) طرز قرار گیری رشته‌های سلولزی در دیواره پسین (زاویه‌دار)، سبب می‌شود استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر باشد.
 - ۵) مانع رشد پروتوپلاست می‌شود، و قابلیت گسترش و کشش ندارد.
 - ۶) جدیدترین و ضخیم‌ترین و داخلی‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای محسوب می‌شود.
- نکته مهم: رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره پسین متوقف می‌شود.



مولفان : دیپارتمان زیست‌شناسی لیمووترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

چند نکته کلی و مهم راجب دیواره یاخته‌ای :

نکته: بیشترین ترکیب موجود در دیواره نخستین و پسین، سلولز است.

نکته : در همه لایه‌های دیواره یاخته‌ای پلی‌ساکارید مشاهده می‌شود. (در ساختار تیغه میانی فقط یک نوع و در دیواره پسین و نخستین دارای انواعی از پلی‌ساکاریدها نقش دارند.)

نکته : همه لایه‌های دیواره یاخته‌ای توسط پروتوپلاست ساخته می‌شود.

نکته مهم : در همه بافت‌های گیاهی **تیغه میانی و دیواره نخستین** بین یاخته‌ها مشاهده می‌شود ولی **دیواره پسین** فقط در **برخی** بافت‌ها (آوند چوبی و سخت آکنه‌ای) مشاهده می‌شود.

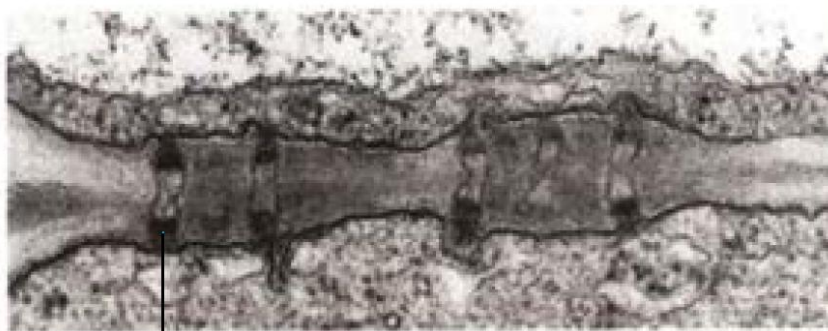
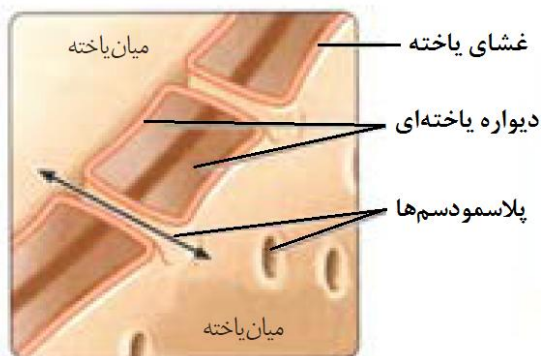
مقایسه دو نوع ساختار در دیواره سلولی		
دیواره نخستین	دیواره پسین	ویژگی
می‌تواند تک لایه یا چند لایه باشد	چند لایه	تعداد لایه‌ها
مجاور تیغه میانی	دورتر از تیغه میانی	موقعیت (نسبت به تیغه میانی)
مانند قالبی پروتوپلاست را می‌پوشاند	_____	نقش
قابلیت گسترش و کشش قابلیت اضافه شدن ترکیبات به دیواره قابلیت افزایش یافتن اندازه آن	استحکام و تراکم این لایه دیواره از دیواره نخستین بیشتر است.	ویژگی
مانع رشد نمی‌شود	مانع رشد می‌شود	تأثیر در رشد یاخته
رشته‌های سلولزی + ماده زمینه‌ای شامل مواد پروتئینی و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای (خمیری شکل)	رشته‌های سلولزی (طرز قرارگیری آن‌ها متفاوت است) + ماده‌ی زمینه‌ای شامل مواد پروتئینی و سایر پلی-ساکاریدهای غیررشته‌ای	جنس دیواره

مشاهده بافتی گیاهی با میکروسکوپ الکترونی (توری) پسین می‌باشد. **ساختار پلی‌ساکاریدی** از **پسین** به **پسین** سینه‌ساز، به این کانال‌ها، **پلاسمودسم** می‌گویند.

نکته : **کانال‌های میان یاخته‌ای** در یاخته‌های زنده گیاهی توسط ماده‌ی زنده (مقداری سیتوپلاسم و بخشی از غشای یاخته) پر شده است. مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر بروند.

نکته : آب، مواد غذایی (گلوکز)، گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) و پیام‌های شیمیایی (هورمون‌های گیاهی) از طریق پلاسمودسم از یاخته‌ای به سلول مجاور منتقل می‌شود.

ترکیب: در یاخته‌های بافت پاراننشیمی (و کلراننشیم)، بافت کلاننشیمی و بافت آوند آبکش، پلاسمودسم و لان وجود دارد. (چون زنده‌اند).



پلاسمودسم

پلاسمودسم‌ها در مناطقی مختلف دیواره یافت می‌شوند ولی در بخش‌هایی از دیواره به نام **لان**، به فراوانی وجود دارند.

تعریف: لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است.
نکته: در محل حضور لان‌ها، دیواره‌ی دومین بیشتر از سایر لایه‌های دیواره‌ی یاخته‌ای نازک می‌شود.

نکته: لان‌های یاخته‌های مجاور، معمولاً در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند و دیواره در آن قسمت در مجموع نازک‌تر از سایر بخش‌هاست.

نکته: در یاخته‌های گیاهی زنده، درون لان‌ها، پلاسمودسم (سیتوپلاسم + غشا) وجود دارد.

نکته: در همه‌ی یاخته‌های گیاهی (چه مرده چه زنده)، لان وجود دارد.

تذکر: لان واجد پلاسمودسم، **منحصراً** در یاخته‌های گیاهی زنده یافت می‌شود.

◀ ترکیب دیواره تغییر می‌کند

ترکیب شیمیایی دیواره در یاخته‌های متفاوت، متناسب با کاری که انجام می‌دهند و حتی در طول عمر یک یاخته فرق می‌کند.

عوامل موثر بر ترکیبات شیمیایی دیواره : **سن یاخته** (پیر یا جوان بودن) **عملکرد و کارکرد ویژه آن یاخته**

ح^ا انواع تغییرات دیواره یاخته‌ای :

شدن

کانی

2

5 چوب پنبه‌ای شدن

1 چوبی شدن

3 ژله‌ای شدن

4 کوتینی شدن

1 چوبی شدن :

دیواره آوندهای چوبی، به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب)، چوبی شده است.

پروتوپلاست این یاخته‌ها لیگنین می‌سازد و آن را به دیواره یاخته‌ای اضافه می‌کند.

توجه : لیگنین سبب استحکام بیشتر دیواره می‌شود.

تذکر : به علت چوبی شدن دیواره وجود درختانی با ارتفاع چند ده متر و حتی چند صد متر ممکن شده است.

نکته : چوبی شدن دیواره اغلب اوقات باعث مرگ یاخته می‌شود. در یاخته‌های آوند چوبی و فیبر و اسکریپد چوبی شدن دیواره رخ داده و یاخته‌ها پس از رسوب لیگنین در دیواره پسمین مرده‌اند.

نکته : چوبی شدن نمونه‌ای از تغییرات دیواره با توجه به کارکرد یاخته است، چون یاخته‌های آوند چوبی و فیبر و اسکریند بعد از مرگ فعالیت اصلی خود را آغاز می‌کنند.

توجه : یاخته‌هایی که دارای دیواره چوبی هستند، قطعاً دارای دیواره پسین می‌باشند و حتماً در استحکام گیاه نقش دارند.

② کانی شدن

اگر به برگ گیاه گندم، دست زده باشید، زبری آن را احساس کرده‌اید.

زبری برگ گیاه گندم به علت افزوده شدن **سیلیس** به دیواره یاخته‌هایی روپوستی است که در سطح برگ قرار دارند.

این تغییر از نوع کانی شدن است. در این تغییر، ترکیبات کانی به دیواره یاخته‌ای اضافه می‌شود.

توجه : سیلیس فقط یکی از انواع کانی است و هر نوع کانی شدن دیواره لزوماً افزوده شدن سیلیس به دیواره یاخته‌ای نمی‌باشد.

③ ژله‌ای شدن

پکتین در بخش تیغه میانی دیواره قرار دارد و با جذب آب، **متوم** و **ژله‌ای** می‌شود، به این تغییر ژله‌ای شدن می‌گویند.

مقدار پکتین در **بعضی** گیاهان به قدری فراوان است که از آن برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌کنند.

ژله یا **لعلی** که از خیساندن دانه‌هایی مانند دانه به یا تخم شربتی در آب ایجاد می‌شود. به علت فراوانی ترکیبات پکتینی در این دانه‌هاست.

④ کوتینی شدن و ⑤ چوب پنبه‌ای شدن :

کوتینی شدن و چوب پنبه‌ای شدن از تغییرات دیگر دیواره در یاخته‌های گیاهی اند.

کوتین و چوب پنبه از ترکیبات **لیپیدی** هستند که می‌توانند در موارد زیر نقش داشته باشند :

● کاهش از دست دادن آب (جلوگیری از پلاسمولیز)

● جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه (حفظ بقای گیاه)

☞ نکاتی چند راجع کوپین :

نکته : لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست قرار دارد که به این

لایه پوستک می‌گویند.

ترکیب : پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است؛ زیر از ترکیبات لیپیدی

مانند کوتین ساخته شده است.

نکته : پروتوپلاست یاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند و آن

را به سطحی از روپوست ترشح می‌کنند که مجاور هواست.

◀ عملکرد پوستک :

(۱) از ورود نیش حشرات (۲) عوامل بیماری‌زا به گیاه نیز جلوگیری

می‌کند

(۳) در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد.

توجه : **بعضی** گیاهان مثل **خرزهره پوستک ضخیم** دارند. پوستک به کاهش تبخیر آب (حفظ آب گیاه) از سطح برگ کمک می‌کند.

☞ نکاتی چند راجع چوب پنبه :

نکته : یاخته‌های درون پوست (آندودرم) در **دیواره جانبی** خود دارای نواری از جنس **چوب پنبه (سوبرین)** هستند که به آن نوار

کاسپاری گفته می‌شود.

نکته : به دلیل وجود نوار کاسپاری، آب و مواد محلول آن فقط می‌توانند از **درون** یاخته‌های درون پوست به استوانه آوندی منتقل شوند. در این

حالت یاخته‌های درون پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند.

نکته : بن‌لاد چوب پنبه ساز به سمت **درون**، یاخته‌های **نرم آکنه‌ای** و به سمت **بیرون**، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود و در

نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می‌دهند. بافت چوب پنبه، بافت مرده‌ای است.

مولفان : دیپارتمان زیست‌شناسی لیموشرش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

نکته: در کانی شدن و ژله‌ای شدن دیواره نوعی ترکیب معدنی به دیواره اضافه می‌شود ولی در فرآیندهای چوبی شدن و کوتینی شدن و چوب پنبه‌ای شدن نوعی ترکیب آلی توسط پروتوپلاست ساخته می‌شود و به دیواره افزوده می‌شود.

انواع تغییرات در دیواره یاخته‌ای یاخته‌های گیاهی

توضیح	ماده افزوده شده به دیواره	نوع تغییر دیواره
لیگنین توسط آنزیم‌های یاخته در درون پروتوپلاست ساخته و به دیواره یاخته‌ای مانند یاخته‌های فیبر و اسکلوئید و آوند چوب متصل می‌شود ← باعث استحکام بیشتر دیواره می‌شود ← علت وجود درختانی با ارتفاع چند متر و صد متر	لیگنین	چوبی شدن
مثلاً اضافه شدن سیلیس به دیواره یاخته‌های برگ گیاه گندم، که سبب حالت زبری در سطح برگ می‌شود.	کانی‌ها (مثل سیلیس)	کانی شدن
در بعضی گیاهان (مانند دانه به و تخم شربتی) میزان پکتین به قدری زیاد است که از آن برای ساخت لعاب و ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود.	جذب آب توسط پکتین	ژله‌ای شدن
نقش در کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از نفوذ و ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه	ترکیبات لیپیدی	کوتینی شدن چوب پنبه‌ای شدن

◀ گریچه (واکوئول)، محلی برای ذخیره

یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام گریچه (واکوئول) است. در این اندامک، مایعی به نام شیره گریچه‌ای قرار دارد.

شیره گریچه‌ای ترکیبی از آب و مواد دیگر است. (بیشترین ترکیب آب است)

مقدار و ترکیب این شیره، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می‌کند.

بعضی یاخته‌های گیاهی گریچه درشتی (گریچه مرکزی) دارند که **بیشتر** حجم یاخته را اشغال می‌کند.

☞ تورژسانس (تورم):

وقتی مقدار آب در محیط بیشتر از مقدار آن در یاخته باشد، فشار اسمزی درون یاخته بیشتر از بیرون است و شیب پتانسیل آب به سمت درون یاخته است و در نتیجه آب وارد یاخته می‌شود و گریچه‌ها حجیم و پرآب می‌شوند.

حجیم و پرآب شدن گریچه مرکزی سبب می‌شود که پروتوپلاست به دیواره بچسبد و به آن فشار آورد.

دیواره یاخته‌ای در برابر این فشار تا حدی کشیده می‌شود، اما پاره نمی‌شود.

نکته: یاخته‌های جانوری به دلیل عدم وجود دیواره در برابر ورود بیش از حد آب

توان مقاومت ندارند و می‌ترکند. (بمبب ☹)

یاخته در این وضعیت در حالت تورژسانس یا تورم است.

نکته: حالت تورم یاخته‌های در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که ☞ اندام‌های

غیر چوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.

☞ پلاسمولیز (پژمردگی):

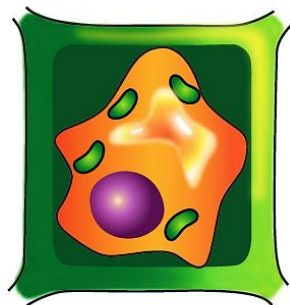
اگر به هر علتی آب در محیط اطراف یاخته گیاهی کم باشد، فشار اسمزی بیرون

یاخته بیشتر از درون می‌شود و شیب پتانسیل آب به سمت خارج یاخته شکل

می‌گیرد و در نتیجه آب از یاخته خارج می‌شود. در نتیجه:



تورژسانس



پلاسمولیز

(۱) حجم گریچه کاهش می‌یابد (۲) پروتوپلاست جمع می‌شود و (۳) از دیواره فاصله می‌گیرد. این وضعیت، پلاسمولیز نامیده می‌شود. اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد. نکته: پلاسمولیز طولانی بیشتر بخش‌های غیرچوبی و گیاه علفی را نسبت به گیاهان چوب تحت تاثیر قرار می‌دهد.

وضعیت یاخته گیاهی در وضعیت تورژسانس و پلاسمولیز

تورژسانس (نورم)	پلاسمولیز (پژمردگی)	وضعیت کریچه (واکونل)
کم حجم و کم آب	حجم و پرآب	دیواره یاخته
در اثر فشار وارد شده از سوی پروتوپلاست تا حدی کشیده می‌شود ولی پاره نمی‌شود.	تغییر خاصی نمی‌کند.	وضعیت پروتوپلاست
جمع می‌شود از دیواره فاصله می‌گیرد.	به دیواره یاخته‌ای می‌چسبد	نقش
اگر پلاسمولیز طولانی باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد.	در اندام‌های غیرچوبی گیاه (مانند برگ و ساقه گیاهان علفی)، می‌تواند منجر به استوار ماندن اندام شود.	

◀ رنگ‌ها در گریچه

به جز آب، گریچه محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می‌شوند.

◀ ترکیبات رنگی: آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در گریچه ذخیره می‌شود.

آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد. نکته مهم: رنگ آنتوسیانین در pH های متفاوت تغییر می‌کند.

◀ ترکیبات پروتئینی: پروتئین، یکی دیگر از ترکیباتی است که در گریچه ذخیره می‌شود.

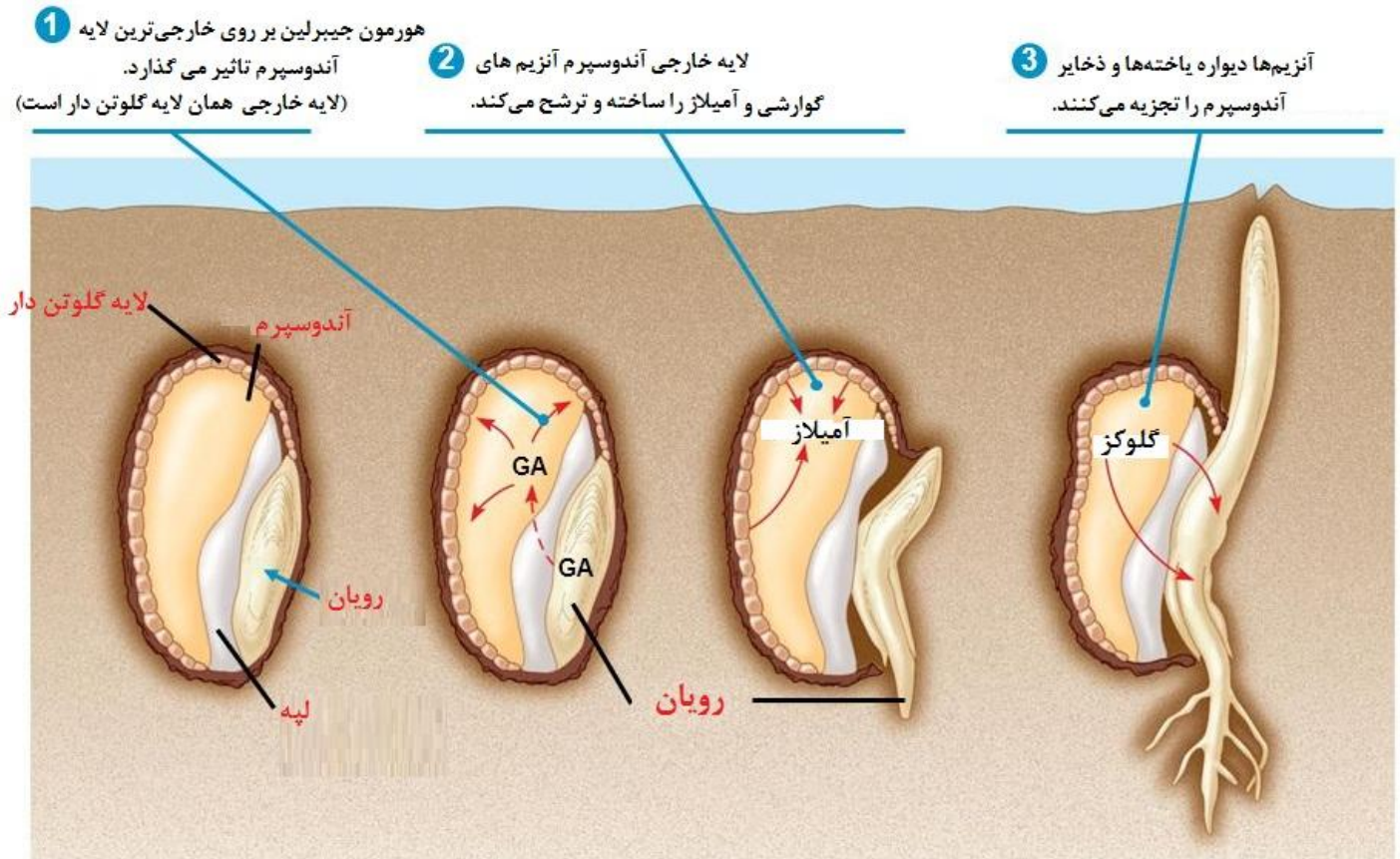
گلوتن یکی از این پروتئین‌هایی است که در بذر (دانه) گندم وجود ذخیره می‌شود و هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.

ترکیب زیست یازدهم: رویان غلات (مثل گندم) در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند.

این هورمون بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاسدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.

نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز مورد نیاز برای رشد رویان تجزیه می‌شود.

مولفان : دیپارتمان زیست‌شناسی لیمو ترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



نکته: گلوتن ارزش غذایی دارد، اما بعضی افراد به آن حساسیت دارند و با خوردن فرآورده‌های گلوتن دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند. تشخیص قطعی این حساسیت با انجام آزمایش‌های پزشکی است.

ترکیب: در بیماری سلیاک یا حساسیت به پروتئین گلوتن (نوعی پروتئین که در کریچه سلول‌های بذر گندم یا جو یافت می‌شود) یاخته‌های روده تخریب می‌شود و پرزها و حتی ریزپرزها از بین می‌روند. در نتیجه سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شود. (فصل ۲ گفتار ۳)

ترکیبات ذخیره شده در کریچه‌ها (واکوئلاها)

نوع ترکیبات رنگی	مثال	توضیح
پروتئین	گلوتن	گلوتن در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد گلوتن ارزش غذایی دارد، اما بعضی افراد به آن حساسیت دارند (بیماری سلیاک) و با خوردن فرآورده‌های گلوتن دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند. تشخیص قطعی این حساسیت با انجام آزمایش‌های پزشکی است.
ترکیبات رنگی	آنتوسیانین	آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد. دقت کنید که رنگ آنتوسیانین در pH های متفاوت تغییر می‌کند.

👉 رنگ‌های پاییزی

گیاهان را به سبز بودن می‌شناسیم، در حالی که **انواعی** از رنگ‌ها در گیاهان دیده می‌شود.
نکته: بعضی رنگ‌ها به علت وجود مواد رنگی در گریچه است.

رنگ زرد یا نارنجی ریشه هویج و رنگ قرمز میوه گوجه فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی در دیسه‌ها (نه گریچه‌ها) است. یکی دیگر از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام دیسه (پلاست) است.
انواعی از دیسه‌ها در گیاهان وجود دارد:

- 1 سبز دیسه (کلروپلاست)
- 2 رنگ دیسه (کروموپلاست)
- 3 نشادیه (آمیلوپلاست)

👉 سبز دیسه (کلروپلاست):

سبز دیسه (کلروپلاست) به مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارد. به همین علت گیاهان، سبز دیده می‌شوند.
سبز دیسه‌ها علاوه بر سبزینه، کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبز سبزینه پوشیده می‌شوند.
نکته: فراوانی تعداد سبزینه‌ها (کلروفیل‌ها) باعث می‌شود مقدار کاروتنوئیدی که وجود دارد اصلاً به چشم نیاید.

توجه: در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در **بعضی** (نه همه) گیاهان (گیاهان برگ‌ریز) تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند.

دلیل تغییر این است که در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. (نسبت کاروتنوئید به سبز دیسه افزایش می‌یابد).

👉 رنگ دیسه (کروموپلاست):

نوع دیگری دیسه وجود دارد که در آن، رنگیزه‌هایی با نام **کاروتنوئیدها** ذخیره می‌شوند. به این دیسه‌ها، رنگ دیسه (کروموپلاست) می‌گویند.
مثال: رنگ دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی **کاروتن** دارند که نارنجی است.
نکته خلی مهم: مشخص شده است که ترکیبات رنگی در گریچه و رنگ دیسه، پاداکسنده (آنتی اکسیدان) اند.

نقش مثبت ترکیبات پاداکسنده: (۱) در پیشگیری از سرطان و (۲) بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر

نکته: در **بعضی** از گیاهان، بخش‌های غیرسبز در برگ مشاهده می‌شود، زمانی که مقدار نور در محیط **کاهش** می‌یابد گیاه برای مقابله با کاهش نور، مقدار سبزینه‌ها را در کروموپلاست-های خود افزایش می‌دهد و آن‌ها را تبدیل می‌کند به کلروپلاست.

در چنین حالتی بخش‌های غیرسبز گیاه کاهش و مساحت بخش‌های سبز رنگ در برگ افزایش می‌یابد که به معنی افزایش توانایی برگ برای دریافت نور خورشید و فرآیند فتوسنتز و تولید ترکیبات آلی (قند) است.

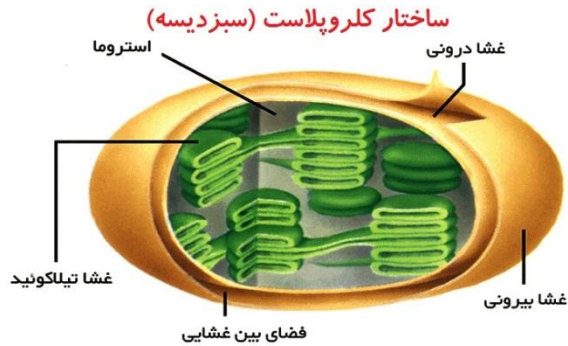
چند نکته کلی راجب کلروپلاست و کروموپلاست:

(۱) هر دو دیسه دارای انواعی از رنگیزه‌ها هستند.

(۲) در شرایط کاهش نور محیط ممکن است این دو به یکدیگر تبدیل شوند. (تحت تاثیر کاهش یا افزایش سبز دیسه رخ می‌دهد)

(۳) کلروپلاست دارای ماده ژنتیک (دناى حلقوی) است و توانایی تقسیم شدن و تکثیر دناى خود را دارد.

(۴) کلروپلاست به دلیل داشتن دنا، در تشکیل ژنوم سیتوپلاسمی یاخته گیاهی نقش دارد.



مولفان : دیپارتمان زیست‌شناسی لیمووترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



فلفل سبز

انواع پلاست (دیسه) در میوه‌ها



کلروپلاست



کروموپلاست



فلفل قرمز

۵) درون کلروپلاست فرآیند فتوسنتز و تولید قند صورت می‌گیرد که در فصل تبدیل انرژی به ماده دوازدهم راجبش مفصل می‌خوانیم.

۶) کلروپلاست در همه یاخته‌های گیاهی یافت نمی‌شود بلکه یاخته‌های نگهبان روزنه و پارانشیمی یافت می‌شود.

نشادیسه (آمیلوپلاست):

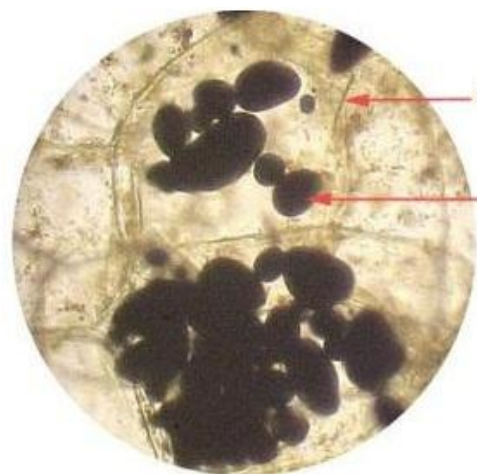
بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند. (برخلاف سبز دیسه و رنگ دیسه)

مثال: در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیسه (آمیلوپلاست) می‌گویند.

ترکیب زیست یازدهم: غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی (نشاسته) در آمیلوپلاست‌ها در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است.

نکته: هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود.

نکته: در تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند که هنگام رویش ذخیره نشاسته، جوانه‌های سیب‌زمینی برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب زمینی مصرف می‌شود.



دیواره یاخته

آمیلوپلاست (نشادیسه)

انواع پلاست (دیسه) در گیاهان

نوع	حاوی	توضیحات
سبز دیسه (کلروپلاست)	مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)	علت سبز دیده شدن گیاهان / گیاهان سبز، قابلیت فتوسنتز دارند.
رنگ دیسه (کروموپلاست)	کاروتنوئید	کاروتنوئید با رنگ سبز سبزینه پوشیده شده‌اند، در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد و رنگ برگ تغییر می‌کند.
لیکوپن	کاروتن	مثلا رنگ دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند که نارنجی است.
نشادیسه (آمیلوپلاست)	مقدار فراوانی نشاسته	رنگ قرمز گوجه فرنگی
		ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب زمینی مصرف می‌شود.

ترکیبات دیگر

معمولاً گیاهان را به عنوان جانداران غذا ساز می‌شناسیم، اما گیاهان ترکیبات دیگری می‌سازند که استفاده‌هایی به غیر از غذا (گاهی مفید و گاهی مضر هستند) دارند.

کاربرد ترکیبات گیاهان :

قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی، گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ آمیزی الیاف بودند.



روناس

ریشه گیاه روناس در رنگ آمیزی

ستنی الیاف به کار می‌رود.



نعنا

از گیاهانی مانند نعنا و گل محمدی، ترکیبات معطر به دست می‌آورند

این ترکیبات علاوه بر صنعت عطرسازی در صنعت داروسازی نیز به کار می‌روند



گل محمدی

نکته : اگر دمبرگ **انجیر** را ببرید یا اینکه میوه تازه انجیر را از شاخه جدا کنید، از محل برش،

شیره **سفید** رنگی خارج می‌شود که به آن شیرابه می‌گویند.

نکته : شیرابه، ترکیبات متفاوتی دارد. **لاستیک** برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت (دقت کنید

انجیر نبود و ربطی بهش نداره) ساخته شد.

آلکالوئیدها :

آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه **بعضی** گیاهان (مثل گیاه خشاش) به مقدار فراوانی

وجود دارند.

نکته : نقش آن‌ها دفاع از گیاهان در برابر گیاه خواران (نه حشرات) است.

یادآوری : کوتیکول یا پوستک نیز در محافظت در برابر عوامل بیماری‌زا و حشرات نقش دارد.

نکته : از آلکالوئیدها در ساختن داروهای مانند مسکن‌ها، آرام بخش‌ها و داروهای ضد سرطان استفاده می‌شود. (استفاده مفید)

یادآوری : ترکیبات رنگی در دیسه‌ها و کریچه‌ها خاصیت پاداکسندگی داشته و در **پیشگیری از سرطان** نقش دارند.

نکته : **بعضی** آلکالوئیدها اعتیاد آورند. امروز **مصرف مواد اعتیادآور**، از معضلات **بسیاری** از کشورهاست که سلامت و امنیت آنها را تهدید می‌کند.

(استفاده مضر)

تذکر : ترکیبات شیرابه می‌تواند مفید باشند مثل تولید **لاستیک** و داروهای درمانی و همچنین آسیب‌زا و مضر مثل اعتیاد به گروهی از ترکیبات

آلکالوئیدی (تریاک حاصل شیرابه خشاش)

نکته مهم : ترکیباتی در گیاهان ساخته می‌شود که در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان‌زا، مسموم کننده یا **حتی** کشنده باشند.

خب دیگه این گفتار تموم شد و میدونم هنوز خیلی کار داریم باهم، به چند تا تست بعدی رو بزن که این گفتار رو بندی برای همیشه!

1- در گیاهان، دیواره پسین،

- (۱) برخلاف تیغه میانی، مسن‌ترین بخش دیواره‌ی یاخته‌ای محسوب می‌شود.
- (۲) همانند دیواره نخستین، می‌تواند در تماس با غشای پلاسمایی قرار گیرد.
- (۳) همانند تیغه میانی، در طی زندگی هر یاخته گیاهی قابل مشاهده است.
- (۴) برخلاف دیواره نخستین، بقای گیاه گیاه را در محیط با فشار اسمزی زیاد، افزایش می‌دهد.

2- در یک یاخته گیاهی مسن، هر بخشی از دیواره یاخته‌ای که

- (۱) مانند چسب عمل می‌کند، رشته‌های سلولزی دارد.
- (۲) در مجاورت تیغه میانی قرار دارد، رشد گیاه را متوقف می‌کند.
- (۳) رشته‌های سلولزی دارد، مسن‌ترین بخش آن محسوب می‌گردد.
- (۴) در حفظ شکل و استحکام سلول گیاهی نقش دارد، انواعی از پلی‌ساکاریدها را دارد.

3- باتوجه به شکل مقابل، کدام گزینه عبارت را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟

دریک گیاه بخش مشخص شده با شماره

- (۱) ۲، در تشکیل ساختار لان‌ها نقش دارند.
- (۲) ۳، پروتوپلاست دو یاخته مجاور را به یکدیگر مرتبط می‌سازد.
- (۳) ۱، فقط به برخی مواد و یونها اجازه‌ی عبور می‌دهد.
- (۴) ۲، توسط انواعی از پلی‌ساکاریدها در زمینه‌ی پروتئینی ساخته شده است.

4- به طور معمول، شدن دیواره‌ی یاخته‌ای گیاهان، به دنبال دور از انتظار است.

- (۱) چوبی - فعالیت آنزیم‌های پروتوپلاست یاخته
- (۲) ژله‌ای - کاهش فشار اسمزی در یاخته
- (۳) کانی - افزوده شدن ترکیباتی به دیواره یاخته‌ای
- (۴) کوتینی - در پی از دست دادن آب یاخته

5- وجه مشترک تورژسانس با پلاسمولیز در یاخته‌های گیاهی در این است که هر دو

- (۱) باعث کاهش فاصله بین پروتوپلاست و دیواره یاخته‌ای می‌شوند.
- (۲) مربوط به فرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی کم می‌باشند.
- (۳) در اندام‌های غیرچوبی گیاه، می‌تواند منجر به استوار ماندن اندام شوند.
- (۴) در صورت یکسان نبودن فشار اسمزی در دو طرف دیواره یاخته‌ای ایجاد می‌شوند.

6- کدام گزینه عبارت را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟

گروهی از ترکیبات موجود در کرپچه‌ها می‌توانند

- (۱) هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان مصرف شوند.
- (۲) باعث ایجاد رنگ قرمز در بافت‌های گیاهی شوند.
- (۳) در پیشگیری از سرطان نقش داشته باشند.
- (۴) در پاییز و با کاهش طول روز و کم شدن نور، تولید شوند.

7- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

با توجه به تغییرات دیواره‌ی یاخته‌های گیاهی، در فرآیند شدن،

- (۱) چوبی - لیگنین در تمام بخش‌های دیواره آوندهای لان‌دار رسوب کرده است.
- (۲) کانی - سیلیس در یاخته‌های روپوستی گندم، سبب زبری گندم می‌شود.
- (۳) ژله‌ای - جذب آب توسط قدیمی‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای صورت می‌گیرد.
- (۴) چوب پنبه‌ای - ترکیبات لیپیدی مانع از دست دادن آب یاخته می‌شوند.

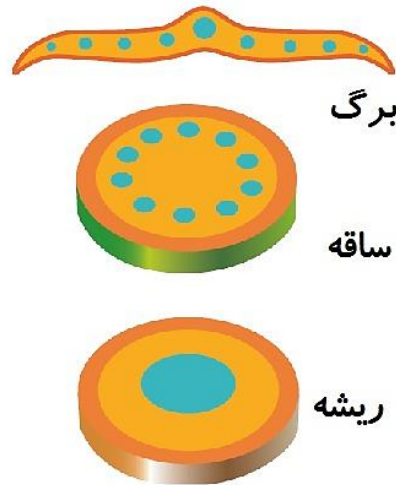
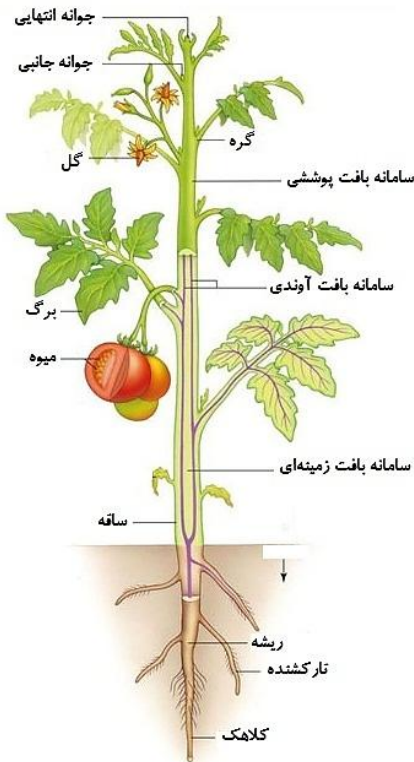
پاسخ کلید سوالات بالا :

- ۱- گزینه (۲) ۲- گزینه (۴) ۳- گزینه (۴) ۴- گزینه (۴) ۵- گزینه (۴) ۶- (۴) ۷- گزینه (۱)

گفتار ۲ : سامانه بافتی

انواع یاخته و عملکرد

اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهان‌دانگان برش دهیم، سه بخش پوششی، زمینه‌ای و آوندی در آنها قابل تشخیص است. هر یک از سامانه بافتی پوششی، زمینه‌ای و آوندی از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است.



- بافت پوششی
- بافت زمینه‌ای
- بافت آوندی

بافت: تعدادی یاخته شبیه هم با یکدیگر همکاری می‌کنند و بافت را به وجود می‌آورند.

نکته: در یک بافت ممکن است انواعی از یاخته‌ها وجود داشته باشد.

ترکیب: جانوران دارای بافت‌های پوششی، پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای هستند. (داریم جانوری که یکی از این بافت‌ها را نداشته باشد)

نکته مهم: پیکر گیاهان آوندی از سه سامانه بافتی به نام پوششی، زمینه‌ای و آوندی تشکیل می‌شود.

توجه: هر سامانه بافتی، عملکرد خاصی دارد.

نکته: سامانه بافت پوششی، اندام‌ها را در برابر خطرهایی حفظ می‌کند که در محیط بیرون قرار دارند.

ترکیب: بافت پوششی در انسان، سطح بدن (پوست) و سطح داخلی حفره‌ها (کیسه‌های هوایی، مثانه و قلب) و مجاری درون بدن (لوله‌ی گوارش، مجاری تنفسی، اداری تناسلی، رگ‌ها و...) را می‌پوشاند.

ترکیب: سامانه بافت پوششی در گیاهان معادل پوست در جانوران است.

بافت‌های گیاهی

بخش‌های اصلی گیاه از خارج به داخل شامل موارد زیر است:

روپوست ← پوست ← استوانه‌ی مرکزی

بافت‌های گیاهی نیز شامل موارد زیر است:

روپوست- بافت زمینه‌ای- بافت آوندی

نکته: همه‌ی موارد بالا از تقسیم مریستم‌ها ایجاد می‌شوند.

سامانه بافت پوششی

این سامانه سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند.

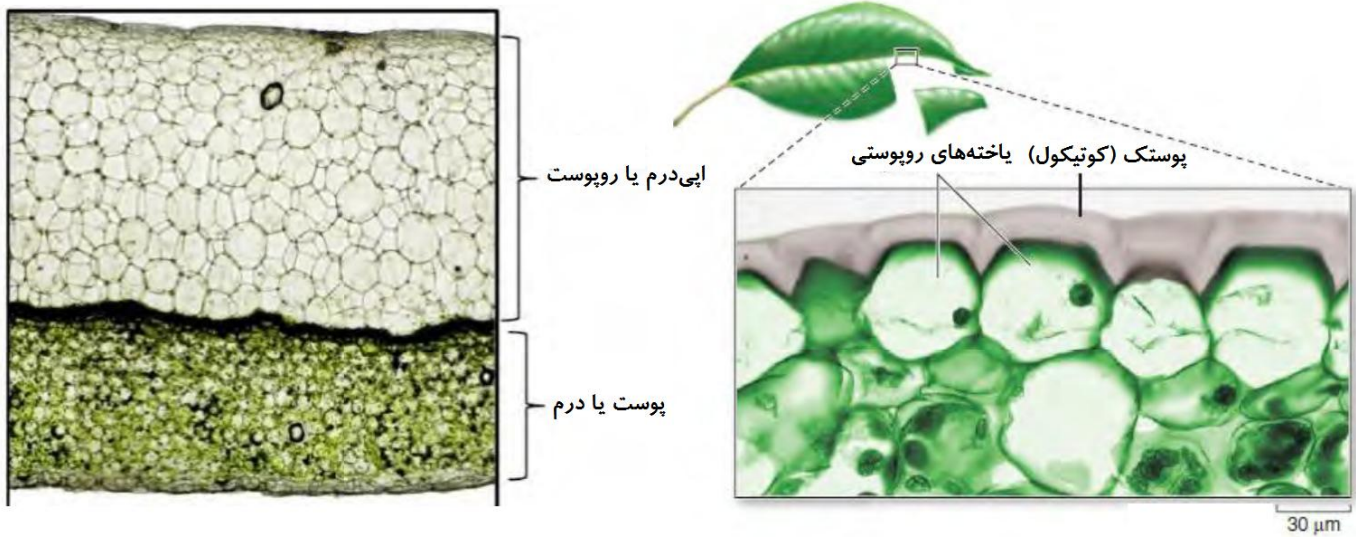
توجه: عملکرد شبیه پوست در جانوران دارد.

● روپوست:

سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌ها جوان **روپوست** نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

نکته: با توجه به متن بالا روپوست می‌تواند گاهی بیش از یک لایه یاخته باشد.

مولفان : دیپارتمان زیست‌شناسی لیمووترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



وظایف روپوست :

- کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است. تذکر مهم : در ریشه که اندام هوایی محسوب نمی‌شود، روپوست نقشی در کاهش تبخیر آن ندارد و فاقد لایه پوستک است. نکته : لایه‌ای روی سطح بیرونی (سطحی که در مجاورت هواست) یاخته‌های روپوست قرار دارد. این لایه پوستک نامیده می‌شود. تذکر : پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است، زیرا از ترکیبات لیپیدی مانند کوتین ساخته شده است. پروتوپلاست یاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند و آن را به سطحی از روپوست ترشح می‌کنند که مجاور هواست.
- پوستک موجود بر روی سطح روپوست از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه، نیز جلوگیری می‌کند.
- در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد.

بعضی گیاهان مثل **خرزهره** پوستک ضخیم دارند. پوستک به کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک می‌کند.

نکته : بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه تمایز می‌یابند که شامل :

- یاخته‌های نگهبان روزنه
- گرک
- یاخته‌های ترشجی

نکته : بعضی یاخته‌های روپوستی در ریشه گیاه تمایز می‌یابند که شامل :

تار کشنده در ریشه‌های جوان است.

توجه : روپوست ریشه، پوستک ندارد. (اگر پوستک داشته باشد چون به آب نفوذناپذیر است هیچ آبی وارد یاخته‌های تارکشنده نمی‌شود)

◀ یاخته‌های نگهبان روزنه :

- در ساختار همه‌ی بخش‌های هوایی جوان گیاه (ساقه و برگ) وجود دارند.
- تعداد آن‌ها در برگ بسیار **بیش‌تر** از سایر بخش‌هاست.
- یاخته‌های نگهبان روزنه **لوبیایی شکل** هستند.
- برخلاف سایر یاخته‌های روپوست دارای کلروپلاست (سبز دی‌سه) هستند. بنابراین توانایی تثبیت کربن دارند و واجد چرخه‌ی کالوین، آنزیم روبیسکو، مولکول NADPH و ... هستند و فتوسنتز می‌کنند.
- دیواره‌ی یاخته‌های آن‌ها دارای رشته‌های سلولزی با جهت‌گیری شعاعی است.
- ضخامت دیواره‌ی شکمی و پشتی یاخته‌های نگهبان روزنه متفاوت است. **نکته:** ضخامت دیواره‌ی پشتی **کم‌تر** از دیواره‌ی شکمی است.
- روزنه‌های هوایی از روبروی هم قرار گرفتن یک جفت (۲تا) سلول نگهبان روزنه ایجاد شده است.

مولفان : دیپارتمان زیست‌شناسی لیمووترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

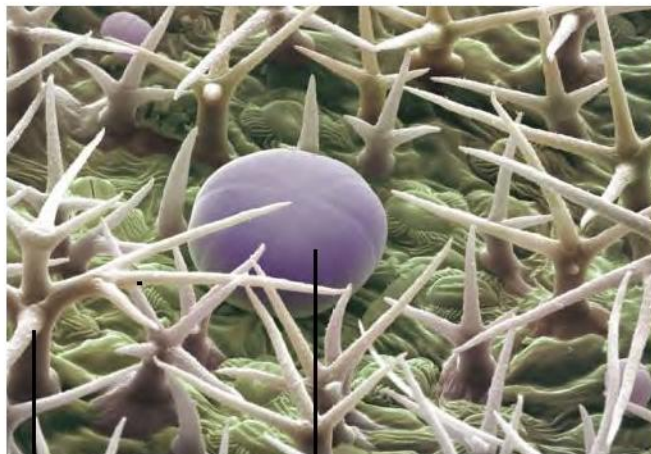
h. در بخش‌هایی از گیاه که درون خاک قرار دارند (مثل ریشه‌ها)، روزنه یافت نمی‌شود..

◀ کرک :

- مانند یاخته‌های نگهبان روزنه، سلول روپوستی تمایز یافته هستند.
- مانند یاخته‌های نگهبان روزنه فقط در بخش‌های هوایی گیاه (ساقه و برگ) دیده می‌شوند.
- کرک‌ها در فرورفتگی‌های غار مانند گیاه خرزهره تعداد فراوانی وجود دارند. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند
- کرک فاقد کلروپلاست است پس فتوسنتز، چرخه‌ی کالوین، تنفس نوری، تثبیت کربن و NADPH ندارد. اما چون اندامک دارد پس تنفس یاخته‌ای (کربس، گلیکولیز، اکسایش پیرووات و ...) دارند.

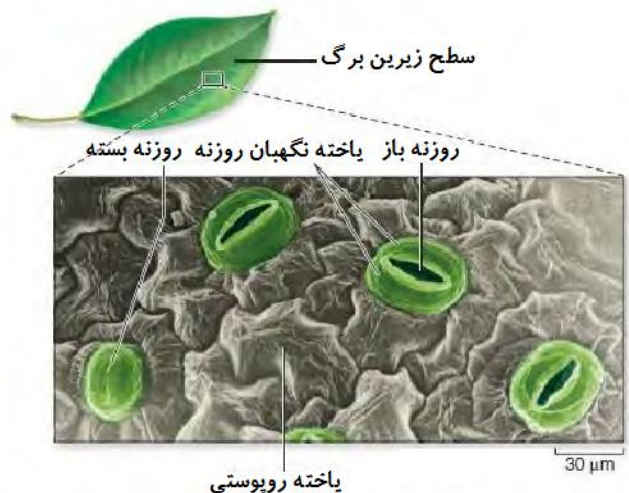
◀ **تار کشنده نوعی سلول تمایز یافته است که از تمایز یاخته‌های روپوست ریشه تشکیل می‌شود.**
درباره‌ی تار کشنده باید مطالب زیر را بدانید:

- نوعی سلول روپوستی تمایز یافته است.
 - فقط در ریشه دیده می‌شود. پس در اندام‌های هوایی وجود ندارد.
 - در نزدیکی رأس ریشه قرار دارند.
- نکته:** تار کشنده در حقیقت در نزدیک و بالای مناطق مریستم رأسی ریشه قرار دارد. (بالتر از کلاهک ریشه).
- تار کشنده فقط در منطقه‌ی کوچکی از ریشه، قابل مشاهده هستند.
 - تار کشنده در اصل سلول روپوستی طویل شده است.
 - تار کشنده سطح وسیعی را برای جذب آب فراهم می‌کند.
 - واکوئل مرکزی در تار کشنده و خود سلول روپوست قرار داشته و هسته به حاشیه رانده شده است.
 - تار کشنده را با تاژک، مژک، زائده‌های سیتوپلاسمی و ریز پرز اشتباه نگیرید.
 - تار کشنده مانند سایر یاخته‌های روپوست (به جز سلول نگهبان روزنه)، کلروپلاست (آنزیم رویسکو، چرخه‌ی کالوین، NADPH و ...) ندارد.
 - تار کشنده توسط پوستک (کوتیکول) احاطه نشده است. (مانند سایر بخش‌های ریشه)



کرک

یاخته ترشحي



((انواع یاخته‌های روپوستی تمایز یافته در اندام‌های هوایی گیاه))

سامانه بات رمیبه‌ای

این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.

سامانه بافت زمینه‌ای از سه نوع بافت تشکیل شده است :

- ① نرم آکنه (پارانشیم)
- ② چسب آکنه (کلانشیم)
- ③ سخت آکنه (اسکرانشیم)
- ④ نرم آکنه (پارانشیم) :

بافت نرم آکنه‌ای (پارانشیمی) رایج‌ترین و بیشترین بافت در این سامانه است.

یاخته‌های نرم آکنه‌ای، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند. بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند.

وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های نرم آکنه‌ای تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

ترکیب : یاخته‌ای که توانایی تقسیم دارد یعنی می‌تواند ماده ژنتیک (دنا خطی) هسته خود را تکثیر کند (فعالیت آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز).

نکته : این یاخته چون تقسیم می‌شوند می‌توانند از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور کنند و دو یاخته با تعداد کروموزوم برابر پدید آورند.

نکته : یاخته‌های مریستمی و گروهی از یاخته‌های نرم آکنه‌ای توانایی تقسیم دارند. (سایر یاخته‌های گیاهی فاقد این ویژگی هستند)

توجه : بافت نرم آکنه‌ای کارهای متفاوتی مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد.

نرم آکنه سبزینه دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه، مانند برگ دیده می‌شود.

درباره بافت پارانشیمی باید مطالب زیر را بدانید :

a. یاخته‌های بافت پارانشیمی بزرگ هستند و دیواره‌های نازک دارند.

b. دیواره‌ی دومین به ندرت در این یاخته‌ها به وجود می‌آید و پرتوپلاسم آن‌ها زنده و فعال است. بنابراین فاقد لیگنین هستند.

c. یاخته‌های بافت پارانشیم کم‌تر از سایر سلول‌ها تمایز یافته و می‌توانند تقسیم یابند.

تذکر: میزان تمایز یاخته‌های بافت پارانشیم بیش‌تر از مریستم‌ها است. مریستم‌ها تمایز نیافته‌اند.

d. موارد زیر وظایف یاخته‌های بافت پارانشیم می‌باشد :

۱. فتوسنتز

۲. ترشح (مثلاً ترشح هورمون)

۳. ذخیره‌ی مواد غذایی و آب

۴. تقسیم شدن در طی میتوز (مانند مریستم‌ها)

۵. تقسیم شدن در طی میوز و تولید هاگ در نهان‌دانگان و بازدانگان

ترکیب: در نهان‌دانگان و بازدانگان یکی از یاخته‌های پارانشیم خورش طی میوز هاگ تولید می‌کند.

۶. حضور داشتن در ساختار بافت آوند آبکشی.

نکته: پارانشیمی آبکشی درون استوانه‌ی مرکزی و در بافت آوند آبکشی قرار دارد.

نکته: مواد در پلاست‌های گروهی از یاخته‌های پارانشیمی که در ذخیره‌ی مواد نقش دارد، ذخیره می‌شوند. این مواد می‌توانند نشاسته، ذرات رنگی،

پروتئین و لیپید باشند.

تذکر: استحکام جزء وظایف بافت پارانشیمی نیست.

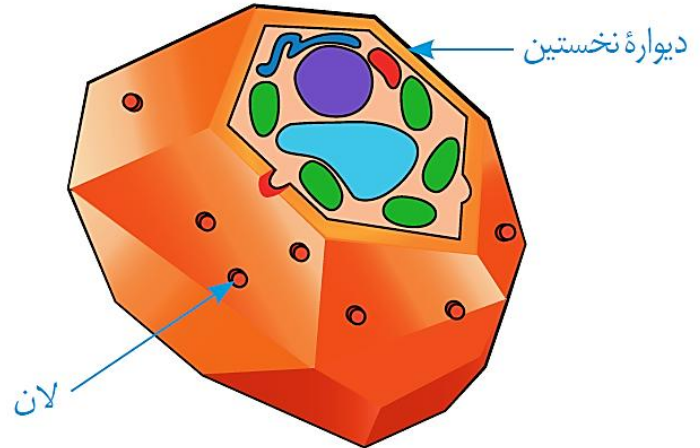
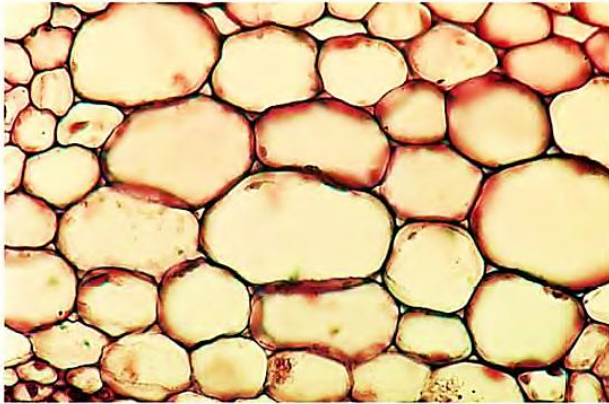
e. پارانشیم فتو سنتز کننده، کلرانشیم نام دارد و در بخش‌های سبز رنگ گیاه دیده می‌شود. یاخته‌های میان برگ نرده‌ای و میان برگ سفنجی

نمونه‌های از کلرانشیم هستند.

نکته: در بخش‌های غیرهوابی (مثل ریشه) کلرانشیم وجود ندارد و فتوسنتز صورت نمی‌گیرد.

ترکیب: در گیاه، یاخته‌های فتوسنتز کننده دارای کلروپلاست، آنزیم روبیسکو، چرخه‌ی کالوین، مولکول NADPH، تیلاکوئید، فتوسیستم I و II و ...

هستند.

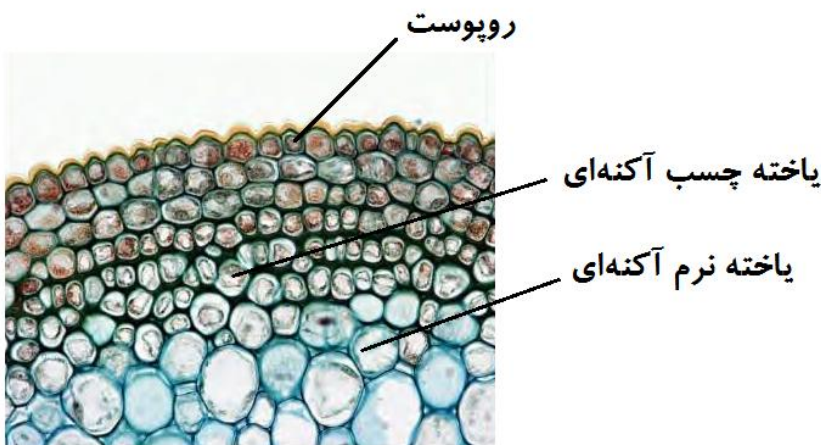


چسب آکنه (کلانشیم) :

- بافت چسب آکنه (کلانشیم) از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است.
- نکته مهم: این یاخته‌ها دیواره پسین ندارند، اما دیواره نخستین آن‌ها ضخیم است.
- نکته: دیواره نخستین ضخیم چسب آکنه‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شود.
- نکته: این بافت مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود.
- نکته: یاخته‌های چسب آکنه‌ای معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.

درباره‌ی بافت کلانشیمی باید مطالب زیر را بدانید:

- a. یاخته‌های کلانشیمی زیر روپوست و نزدیک به آن قرار دارند.
 - b. این یاخته‌ها همگی زنده بوده و دیواره‌ی نخستین دارند و فاقد دیواره‌ی پسین هستند.
 - c. یاخته‌های کلانشیمی با دیواره‌های سلولزی و ضخیم خود باعث استحکام و برافراشته ماندن ساقه‌ها و سایر بخش‌ها می‌شوند.
 - d. یاخته‌های کلانشیمی قابلیت رشد خود را حفظ کرده‌اند و هماهنگ با رشد گیاه، رشد می‌کنند.
- نکته: منظور از رشد در یاخته‌های کلانشیمی، افزایش غیر قابل برگشت ابعاد و حجم سلول است. (نه رشد با تقسیم یاخته)
- e. یاخته‌های کلانشیمی توانایی تقسیم شدن و ایجاد ساختار دوک ندارند. یعنی میتوز، میوز و سیتوکینز ندارند. این‌ها یعنی این یاخته‌ها تمایز یافته‌تر از یاخته‌های پاراننشیمی هستند.



✓ درباره‌ی شباهت یاخته‌های پاراننشیمی و کلانشیمی به موارد زیر توجه کنید:

۱. هر دو زنده بوده و سوخت و ساز دارند.
۲. هر دو دارای لان و پلاسمودسم هستند.
۳. هر دو دارای میتوکندری، هسته، شبکه‌ی آندوپلاسمی، واکوئل و ... هستند.
۴. جنس دیواره‌ی هر دو سلولزی است.
۵. هر دو قابلیت رشد و افزایش ابعاد سلول دارند.
۶. هر دو تیغه‌ی میانی و دیواره‌ی نخستین دارند.

✓ دربارہ‌ی تفاوت‌های پارانشیمی و کلانشیمی به موارد زیر توجه کنید:

۱. قطر دیواره‌ی یاخته‌های کلانشیمی **بیش‌تر** از پارانشیمی است.
۲. گروهی از یاخته‌های پارانشیمی برخلاف یاخته‌های کلانشیمی فتوسنتز می‌کنند.
۳. یاخته‌های پارانشیمی برخلاف یاخته‌های کلانشیمی توانایی تقسیم شدن دارند و دارای میتوز و سیتوکینز هستند.
۴. میزان تمایز یاخته‌های کلانشیمی **بیش‌تر** از پارانشیمی است.
۵. تنوع فعالیت در بافت پارانشیمی **بیش‌تر** از بافت کلانشیمی است.
۶. بافت کلانشیمی برخلاف بافت پارانشیمی وظیفه‌ی استحکام را برعهده دارد.

⊖ سخت آکنه (اسکلرانسیم):

- بافت سخت آکنه (اسکلرانسیم) از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این یاخته‌هاست. نکته: یاخته‌های سخت آکنه‌ای دیواره‌ی **پسین ضخیم و چوبی** شده دارند. نکته: چوبی شدن دیواره، **اغلب** سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این یاخته‌ها به علت دیواره‌های **چوبی ضخیم**، سبب استحکام اندام می‌شوند.

دو نوع یاخته سخت آکنه‌ای وجود دارد: (a) اسکلروئیدها، یاخته‌های کوتاه (b) فیبرها، یاخته‌های دراز

تذکر: از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.

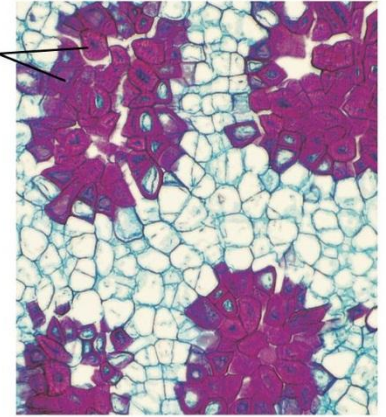
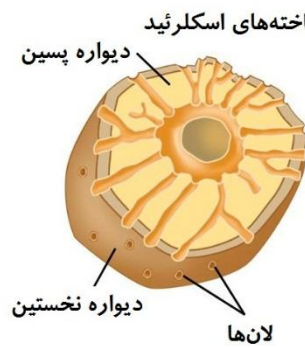
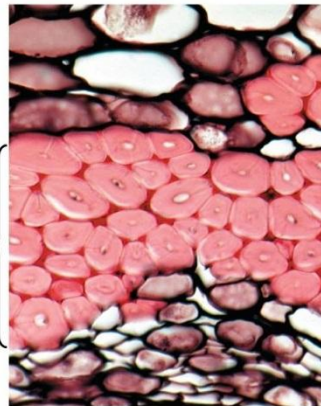
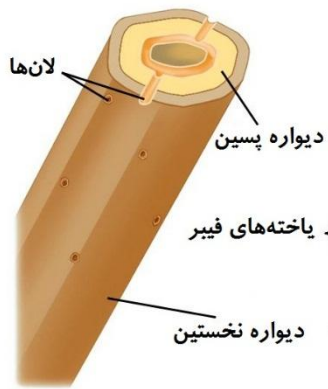
✿ دربارہ‌ی یاخته‌های فیبر باید مطالب زیر را بدانید:

۱. یاخته‌های دراز، کشیده و مرده هستند.
۲. میان بافت‌های دیگر قرار گرفته‌اند.
- نکته: فیبرها در استحکام بخشیدن به آوندها نقش مهمی دارند.
۳. فیبرها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و دستجاتی را می‌سازند که دور آوندها را احاطه می‌کند.
۴. در فیبرها لان وجود دارد. این یاخته‌ها چون مرده‌اند فاقد غشا، سیتوپلاسم و اندامک هستند.
۶. به ضخامت دیواره‌ها در فیبر توجه کنید (شکل ۱۶):
ضخامت دیواره:

دیواره دومین < دیواره‌ی نخستین

✿ دربارہ‌ی یاخته‌های اسکلروئید باید مطالب زیر را بدانید:

۱. یاخته‌های کوتاه و غیر زنده هستند.
۲. **بیش‌تر** در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها یافت می‌شوند.
۳. مانند فیبرها مرده بوده و دارای لان هستند.



سامانه بافت آوندی

این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد، زیرا دارای **۱** بافت آوندی چوبی و **۲** بافت آوند آبکشی است. نکته: اصلی‌ترین یاخته‌های این بافت‌ها، یاخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان طور که می‌دانید شیرۀ خام (توسط آوند چوب) و پرورده (توسط آوند آبکشی) را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند.

توجه: در این بافت‌ها علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های نرم آکنه‌ای و فیبر نیز وجود دارد.

آوندهای چوب:

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند که فقط دیواره پسین چوبی شده آن‌ها، به جا مانده است.

نکته: لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

انواع آوندهای چوب:

۱ بعضی آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام **نایدیس** (تراکتید) ساخته شده‌اند

۲ بعضی دیگر، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام **عنصر آوندی** تشکیل می‌شوند.

نکته: در عنصر آوندی دیواره عرضی (نه طولی) از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.

درباره یاخته‌های آوندچوبی باید مطالب زیر را بدانید:

a. دیواره سلولی آوندچوبی ضخیم است.

b. دارای تیغه میانی، دیواره نخستین، دیواره دومین و لیگنین است.

c. مرده بوده و غشای پلاسمایی، هسته و سیتوپلاسم خود را از دست داده‌اند.

d. تنها قسمت باقی مانده در این یاخته‌ها دیواره سلولی ضخیم است که دارای لیگنین

می‌باشد.

e. انواع یاخته‌های آوند چوبی (عناصر آوندی و تراکتید) در دیواره خود، دارای

لان هستند.

f. انتهای آوندهای چوبی در لبه‌های برگ‌ها، روزنه‌های آبی ایجاد می‌کند.

نکته: گروهی از یاخته‌های روپوستی مولد روزنه‌های هوایی و آوند چوب مولد روزنه‌های

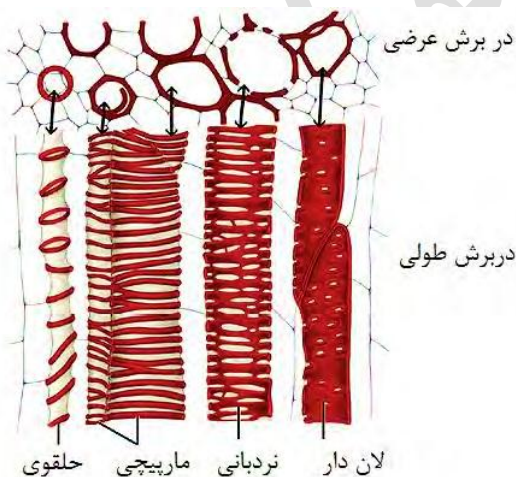
آبی است. بنابراین یاخته‌های مولد روزنه‌های هوایی (یاخته‌های لوبیایی شکل) زنده

بوده اما یاخته‌های ایجاد کننده روزنه‌های آبی (آوند چوب) مرده هستند. بنابراین

روزنه‌های آبی همیشه باز می‌باشند اما روزنه‌های هوایی می‌توانند باز و بسته شوند.

درباره یاخته‌های نایدیس (تراکتید) باید مطالب

زیر را بدانید:



۱- در **همه‌ی گیاهان آوندی** وجود دارد.

۲- **باریک و طویل و توخالی** هستند.

۳- قسمت انتهایی تراکئیدها، **مخروطی شکل** است.

۴- حرکت آب و مواد معدنی (شیره‌ی خام) از هر تراکئید به تراکئید مجاور از راه لان‌ها صورت می‌گیرد.

نکته: لان‌ها نواحی نازک دیواره هستند.

۵- به دلیل باریک بودن و تبادل شیره‌ی خام از طریق لان، سرعت هدایت شیره‌ی خام در تراکئیدها کم است.

درباره‌ی یاخته‌های عنصر آوندی باید مطالب زیر را بدانید:

۱- **فقط در گیاهان گل‌دار** (نهان‌دانگان) وجود دارد.

نکته: گیاهان گل‌دار هم تراکئید دارند و هم عناصر آوندی.

۲- یاخته‌های عنصر آوندی، **کوتاه، توخالی، نسبتاً قطور و مرده** هستند.

نکته: عناصر آوندی **کوتاه‌تر و گشادتر** از تراکئیدها هستند.

۳- عناصر آوندی در پایانه‌ی خود فاقد دیواره **عرضی** هستند.

۴- چون قطر عناصر آوندی بزرگ‌تر از تراکئیدها بوده و در پایانه‌ی عناصر آوندی دیواره عرضی نداریم و یک لوله پیوسته دیده می‌شود، **سرعت**

انتقال شیره‌ی خام در عناصر آوندی **بیش‌تر** از تراکئیدها می‌باشد.

➤ **آوندهای آبکش:**

آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره **نخستین سلولزی** دارند.

نکته: توجه در یاخته‌های آوند آبکشی برخلاف آوند چوبی، رسوب لیگنین در دیواره، دیواره چوبی یا پروتوپلاست مرده مشاهده نمی‌شود.

توجه: دیواره **عرضی** در این یاخته‌های آوند آبکش، صفحه **آبکشی** دارد.

تذکر: دیواره عرضی در یاخته عنصر آوندی از بین رفته ولی در یاخته غربالی، این دیواره به صورت آبکش (سوراخ سوراخ!) در آمده است.

نکته مهم: این یاخته‌ها گرچه هسته ندارند، اما **زنده‌اند**، زیرا میان یاخته‌ها آن‌ها از بین نرفته است.

تذکر: **همه‌ی** انواع یاخته‌های بافت آوندی آبکش دارای دیواره‌ی سلولوی، غشای

پلاسمایی و سیتوپلاسم هستند. این‌ها یعنی **همه‌ی یاخته‌های بافت آوندی آبکش**

زنده اند.

در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان، **یاخته‌های همراه** قرار دارند.

توجه: یاخته‌های همراه به آوندهای آبکش در ترابری شیره **پرورده** کمک می‌کنند.

یادآوری: دسته‌های فیبر، مشابه یک حلقه دورتادور دستجات آوندهای را در بر گرفته‌اند.

با توجه به شکل کتاب درسی، **آوندهای آبکش خارجی‌تر** از آوندهای چوب قرار گرفته

است. همچنین در بین یاخته‌های آوند چوب، **عناصر آوندی داخلی‌تر** از نایدیس قرار

گرفته است.

نکته: بافت آوند آبکش دارای یاخته‌هایی است که هدایت **قندها و مواد غذایی** دیگری

که در گیاه ساخته می‌شوند (**شیره‌ی پرورده**) را در سر تا سر گیاه بر عهده دارند.

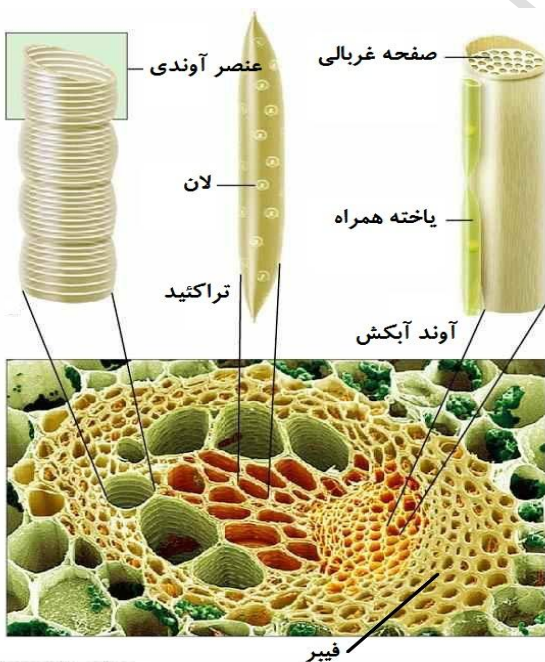
نکته: همه‌ی یاخته‌های بافت آوندی آبکش چون زنده اند و لان دارند، پس دارای

پلاسمودسم هستند.

نکته: یاخته‌های بافت آوندی آبکش مسئول هدایت **شیره‌ی پرورده** از منبع (مثلاً

برگ‌ها) به سایر قسمت‌های گیاه (مثلاً محل مصرف) هستند.

نکته: **نمی‌توان** گفت همه‌ی یاخته‌های بافت آوندی آبکش دارای اندامک، هسته، ژنوم و متابولیسم هستند.



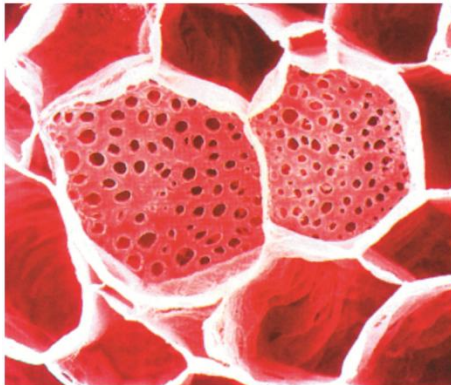
نکته: در **هیچ کدام** از سلول های بافت آوندی (هادی و آبکش) کلروپلاست وجود ندارد. بنابراین **یاخته‌های بافت آوندی توانایی تثبیت کربن، چرخه‌ی کالوین و آنزیم روبیسکو ندارند.**

نکته: چون **یاخته‌های آوند چوبی مرده** و **یاخته‌های آوند آبکش زنده** اند، پس انتقال شیرهای پرورده (برخلاف شیرهای خام) تو سط **یاخته‌های زنده** صورت می‌گیرد.

یادآوری: **یاخته‌های بافت آوند آبکش** چون زنده‌اند پس لیگنین ندارند.

درباره‌ی یاخته‌های غربالی باید مطالب زیر را بدانید:

- ۱- **لوله‌های هدایت کننده در آوند آبکش و معادل یاخته‌های غربالی هستند.**
- ۲- این یاخته‌ها زنده بوده و دارای دیواره‌ی سلولی، غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم هستند.
- نکته: در این یاخته‌ها هسته (ژنوم، DNA)، میتوکندری (تولید انرژی و ATP)، کلروپلاست و ... وجود ندارد.
- ۳- **یاخته‌های غربالی فاقد هسته و اندامک هستند.**
- ۴- در دیواره‌ی یاخته‌های غربالی منافذی وجود دارد که سیتوپلاسم این یاخته‌ها را با یاخته‌های مجاور (مثلاً یاخته‌های همراه) مرتبط می‌کند و امکان عبور آزادانه‌ی مواد را از یک سلول به سلول دیگر فراهم می‌کنند.
- ۵- **در دو سر یاخته‌های غربالی صفحه‌ی غربالی وجود دارد.** شیرهای پرورده از طریق منافذ موجود در صفحه‌های غربالی از یک سلول غربالی به سلول غربالی دیگر انتقال می‌یابد.
- ۶- **سنتر پروتئین‌ها و دیگر واکنش‌های متابولیسمی یاخته‌های غربالی توسط یاخته‌های همراه انجام می‌شود.**



مقطع عرضی سلول‌های آوند آبکشی

- ۷- **یاخته‌های غربالی از طول با یاخته‌های همراه و سایر یاخته‌های غربالی مجاور بوده و با هم در ارتباط هستند.** (از طریق پلاسمودسم).
- ۸- **چون یاخته‌های غربالی هسته ندارند پس می‌توان گفت فاقد DNA خطی، RNA پلی مرارز، DNA پلی مرارز، رونویسی و همانند سازی و ... هستند.**
- ۹- **چون یاخته‌های غربالی میتوکندری ندارند پس می‌توان گفت فاقد توانایی تولید انرژی و ATP هستند و تنفس سلولی، چرخه‌ی کربس، گلیکولیز و مولکول‌های NADH، FAH₂، اسید سیتریک و اگزالواتات ندارند.**

نکته: در سطح کتاب درسی یاخته‌های غربالی تنها یاخته‌های زنده اند که متابولیسم و تنفس سلولی ندارند. پروتئین و ATP نیاز دارند اما نمی‌سازند.

توجه: هیچ کدام از مراحل چرخه‌ی کالوین و چرخه‌ی کربس و ... در یاخته‌های غربالی انجام نمی‌شود. مراحل چرخه‌ی کالوین و چرخه‌ی کربس و ... در فصول ۵ و ۶ دوازدهم آمده است.

تذکر: **نمی‌توان گفت همه‌ی** یاخته‌های زنده واجد توانایی تولید ATP یا متابولیسم یا ذخیره‌ی انرژی و ... هستند.

۹- اندازه‌ی منافذ یاخته‌های غربالی برابر نبوده و متفاوت می‌باشد. (طبق شکل ۱۴-۳)

درباره‌ی یاخته‌های همراه باید مطالب زیر را بدانید:

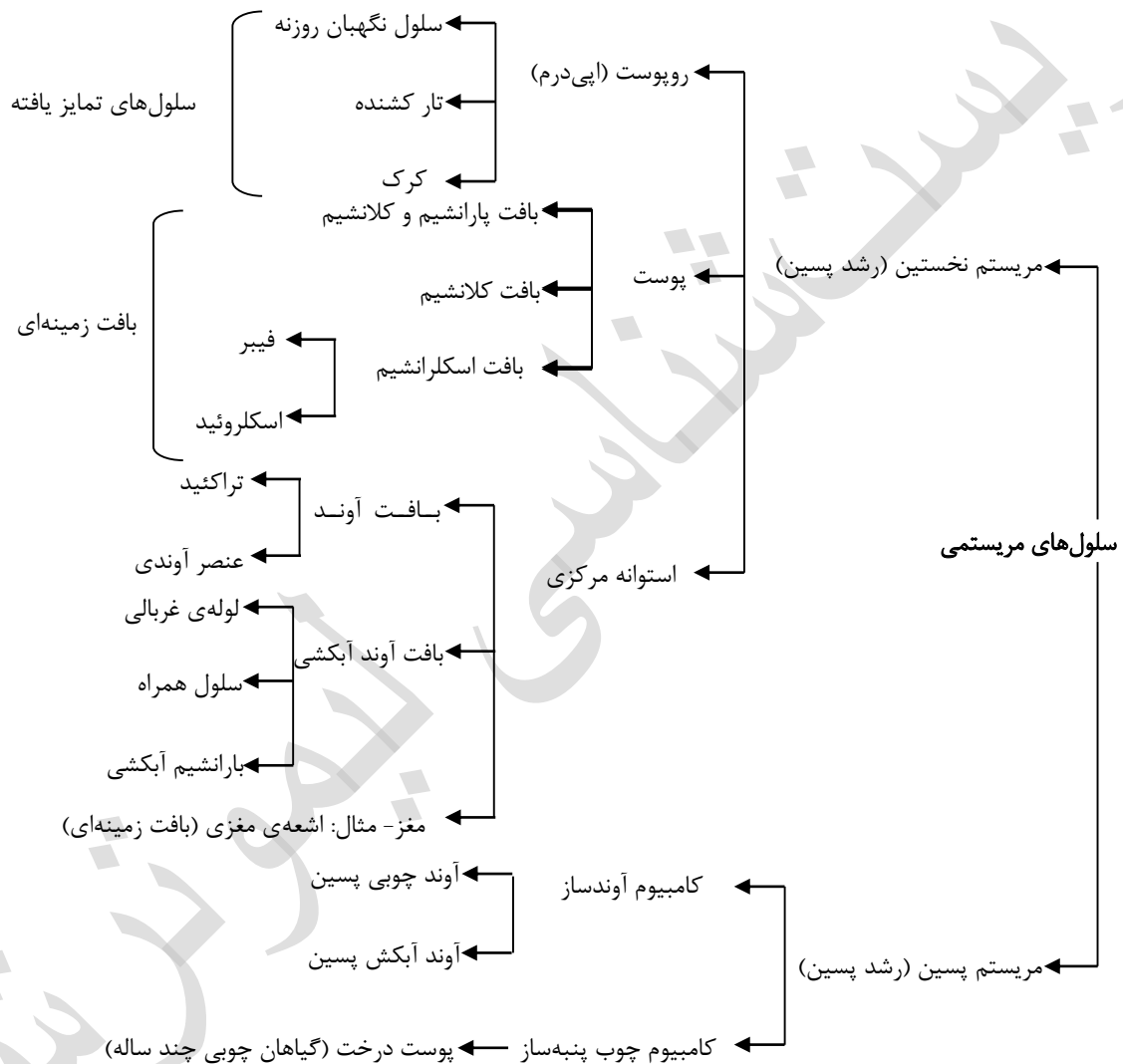
۱. در مجاورت یاخته‌های غربالی قرار دارند.
۲. برخلاف یاخته‌های غربالی دارای هسته و سایر اندامک‌ها هستند.
۳. اندامک‌های یاخته‌های همراه برای **یاخته‌های غربالی و خودشان**، پروتئین می‌سازند و واکنش‌های متابولیسمی انجام می‌دهند.
- نکته: انرژی لازم برای حرکت شیرهای پرورده در آوند آبکش توسط یاخته‌های همراه تأمین می‌شود.
۴. چون فعالیت پروتئین سازی و متابولیسمی یاخته‌های همراه بالاست، پس دارای تعداد زیادی میتوکندری، جسم گلژی و شبکه‌ی پلاسمی گسترده هستند. و در این یاخته‌ها رونویسی و ترجمه به مقدار زیادی انجام می‌شود.
۵. یاخته‌های همراه از طریق منافذ موجود در دیواره و پلاسمودسم با یاخته‌های غربالی در ارتباط است.

۶. طبق شکل اندازه‌ی یاخته‌های غربالی بزرگ‌تر از یاخته‌های همراه است.

نکته: یاخته‌های تراکئید و عناصر آوندی هنگامی که از مریستم‌ها در حال تشکیل‌اند زنده‌اند اما پس از تمایز یافتن و تشکیل دیواره‌ی دومین چوبی، می‌میرند و وظیفه‌ی هدایت شیره‌ی خام را بر عهده می‌گیرند.

نکته: یاخته‌های غربالی بعد از تشکیل یافتن از یاخته‌های بنیادی، هسته و سایر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند ولی زنده می‌مانند و وظیفه‌ی هدایت شیره‌ی پرورده را بر عهده می‌گیرند.

چند تا جمع بندی خوب از این گفتار داشته باشیم



سامانه	بافت	یاخته	محل قرارگیری	دیواره سلولی	پروتوپلاست زنده	وظیفه
نرم آکنه‌ای	سبزینه دار	بخش‌های سبز گیاه مثل برگ	نخستین و نازک	بله	فتوسنتز	
	فاقد سبزینه	همه بخش‌ها	نخستین و نازک	بله	ترمیم بافت آسیب دیده و ذخیره مواد	

- (۱) آبکش - فاقد هسته است - دیواره پسین سلولزی دارد.
(۲) چوب - در دیواره خود لیگنین دارد - دارای ظاهری دوکی شکل است.
(۳) آبکش - پروتوپلاست زنده دارد - در دیواره عرضی خود داری صفحه غربالی است.
(۴) چوب - دیواره عرضی از بین رفته است - در دیواره خود ساختار لان دارد.
- 13- وجه مشترک یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و سخت آکنه‌ای گیاهان در این است که**
- (۱) دارای دیواره یاخته‌ای نازک و چوبی نشده هستند.
(۲) مانع از رشد اندام‌های گیاهی می‌شوند.
(۳) توانایی تقسیم و ترمیم بافت را دارند.
(۴) در فضای بین روپوست و بافت آوندی قرار می‌گیرند.
- 14- همه یاخته‌های گیاهی بافت آوندی که شیره**
- (۱) خام - مرده‌اند و در دیواره خود لیگنین دارند.
(۲) پرورده - اطلاعات لازم برای زندگی را در دناي خود ذخیره دارند.
(۳) پرورده - در دیواره عرضی خود صفحه آبکشی دارند.
(۴) خام - به دنبال هم قرار گرفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل می‌دهند.
- پاسخ کلید سوالات بالا :**
- ۸- گزینه (۲) ۹- گزینه (۳) (مورد ۲ و ۵ نادرست ست)
۱۰- گزینه (۲) ۱۱- گزینه (۴) ۱۲- گزینه (۴)
۱۳- (۴) ۱۴- گزینه (۱)