

درسنامه

گفتار ۱

ویژگی‌های یاخته گیاهی

این فصل شروع اختصاصی زیست‌شناسی گیاهی و نقش گیاه در طبیعت می‌باشد. دوستان عزیزم متأسفانه سال‌هاست که زیست گیاهی در کتاب‌های شما پیوستگی مطلب ندارد و شما نصف مطالب را در دهم و بقیه را در یازدهم می‌خوانید. برای شروع باید بدانید که گیاهان فرمانروایی پریاخته‌ای و بسیار متنوع می‌باشند. برای پاسخ به تفاوت‌های گیاهان و سایر جانداران، همچنین چگونگی ساخت غذا، مواد دارویی و پوشاک توسط گیاهان و چگونگی غلبه بر عدم حرکت در محیط برای مقابله با خطر و داشتن سایر ویژگی‌های گیاهی باید ابتدا **یاخته** و ساختارهای سازمان‌یابی ویژه آن را بشناسیم و تفاوت آن را با یاخته سایر جانداران بررسی کنیم.

نکته

گیاهان به دو نوع بدون آوند (خزه‌گرا) و گیاهان آوندی تقسیم می‌شوند. گیاهان آوندی بسیار متنوع می‌باشند. در حال حاضر **گیاهان آوندی** و به خصوص **نهان‌دانگان** که پیشرفته‌ترین نوع گیاهان آوندی می‌باشند، بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل داده‌اند. دقت کنید که گیاهان منبع غذایی مردم هستند و در تأمین مواد اولیه صنایع مختلف مثل داروسازی و پوشاک‌سازی و غیره نقش دارند.

یادآوری

جدول انواع گیاهان و ویژگی‌ها

انواع گیاهان	آوند	دانه	راه پراکنش در محیط	میوه	گل	مثال
خزه‌گیان	ندارد	ندارد	هاگ (محصول میوه)	ندارد	ندارد	خزه
نهانزادان آوندی	دارد	ندارد	هاگ (محصول میوه)	ندارد	ندارد	سرخس
بازدانگان (مضوطه‌ای)	دارد	دارد	دانه	ندارد	ندارد	کاج و سرو
نهان‌دانگان	دارد	دارد	دانه	دارد	دارد	تک‌لپه (زره) و دولپه (لوبه)

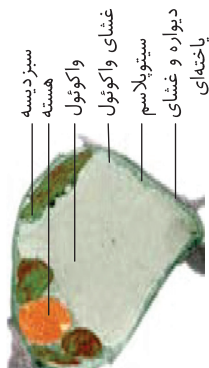
ویژگی‌های یاخته گیاهی

به‌طور معمول هر یاخته زنده گیاهی همانند سایر یاخته‌های یوکاریوتی، حاوی غشا و هسته بوده و در اطراف هسته آن‌ها، سیتوپلاسمی حاوی ماده زمینه‌ای و اندامک‌های متنوع وجود دارد. در یاخته گیاهان ویژگی‌های دیگری نیز می‌توان مشاهده کرد که در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

هر یاخته گیاهی از دو قسمت ایجاد شده است. پروتوپلاست (بخش زنده) دیواره (بخش غیرزنده)

نکته

همان‌طور که در شکل مقابل در یاخته گیاهی مشاهده می‌کنید، در سیتوپلاسم، اندامک‌های غشادار متفاوتی وجود دارد. به‌طور معمول در اغلب یاخته‌های زنده گیاهی، **واکوئول**، حجیم‌ترین اندامک یاخته بوده که به حفظ و تنظیم آب یاخته می‌پردازد.



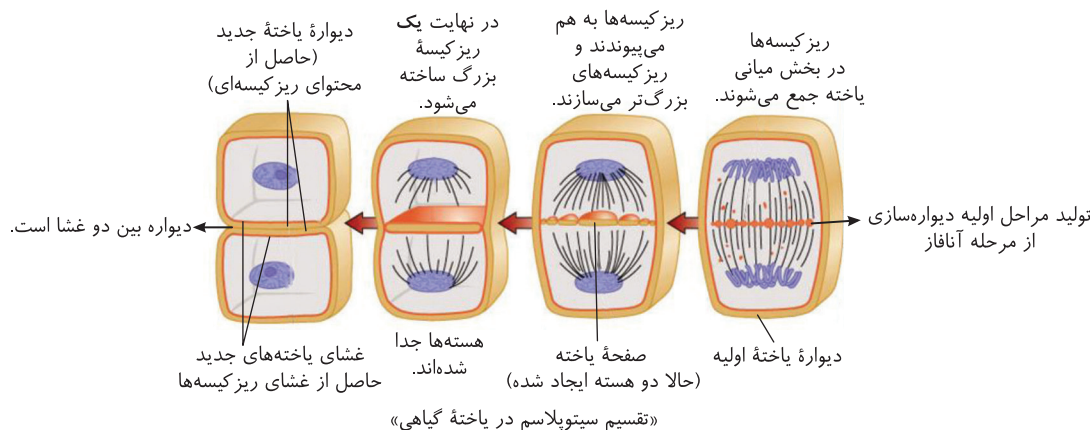
«نوعی یاخته گیاهی»

● (۱) پروتوپلاست

این بخش در یاخته گیاهی زنده وجود دارد و هم‌ارز یاخته زنده در جانوران می‌باشد که شامل غشا، هسته و سیتوپلاسم (حاوی اندامک‌ها، ساختارها و ماده زمینه‌ای) در آن می‌باشد. فعالیت‌های زیستی یاخته، درون پروتوپلاست انجام می‌گیرد. در سال آینده می‌آموزید که تقسیم یاخته شامل دو قسمت تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد. در یاخته‌های گیاهی، پروتوپلاست بعد از تقسیم هسته، دیواره یاخته‌ای را در سیتوپلاسم و بین دو هسته می‌سازد و به تدریج سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند. در حقیقت در سیتوپلاسم این یاخته، اندامک‌هایی به نام **دستگاه گلژی** با ساخت ریزکیسه‌هایی غشادار سبب تشکیل دیواره یاخته‌ای (مضوطه) می‌شود.

● (۲) دیواره یاخته

همان‌طور که گفتیم، در سال آینده می‌خوانید که تقسیم یاخته شامل دو بخش تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد. در یاخته‌های گیاهی، قبل از تقسیم هسته، ریزکیسه‌هایی شامل پیش‌سازهای دیواره یاخته که توسط غشا احاطه شده‌اند، در دستگاه گلژی ساخته می‌شوند و در وسط یاخته کنار هم قرار می‌گیرند و به تدریج به هم متصل می‌شوند. سپس تقسیم هسته صورت می‌گیرد و پس از آن صفحه یاخته‌ای یا اولین دیواره جدید به دیواره قدیمی یاخته مادر متصل می‌شود تا دو یاخته مجزای جدید ایجاد شود (البته این مطالب و شکل زیر مربوط به کتاب یازدهم است ولی چون با اینجا کمی هم پوشانی مطلب داشت مجبور شدم اینجا هم توضیح بدهم. قطعاً در سال آینده نکات مفصل‌تر و عجیب‌تر هم در مورد آن می‌خوانید).



● بررسی چند مطلب مهم

(۱) دیواره فقط ویژه یاخته گیاهی نمی‌باشد. در حقیقت قارچ‌ها، اغلب باکتری‌ها و برخی آغازیان نیز دیواره دارند ولی در این بخش ما به بررسی دیواره و ساختار آن در گیاهان می‌پردازیم. لازم به ذکر است که دیواره، قسمتی است که به‌طور معمول در هر یاخته گیاهی وجود دارد (ولی یاخته‌های جانوری فاقد آن می‌باشند). در یاخته زنده گیاهی، دیواره در اطراف پروتوپلاست قرار دارد ولی در یاخته مرده، دیواره تنها بخش باقی‌مانده یاخته می‌باشد که نقش‌های متفاوتی دارد که در زیر به آن‌ها به صورت تیتروار پرداخته‌ایم.

- (الف) حفظ شکل یاخته
- (ب) حفظ استحکام یاخته
- (ج) کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه (نقویزیرک دیواره برخلاف غشای انتخابی نیست).
- (د) جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا
- (ه) جلوگیری از ترکیدن یاخته در اثر آب‌گیری یا تورژسانس زیاد



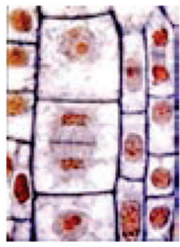
«میکروسکوپ ابتدایی رابرت هوک و آنچه مشاهده کرد.»

- (۳) دیواره برخلاف غشا، نفوذپذیری انتخابی (نبرج) ندارد ولی از غشا قطورتر می‌باشد.
- (۴) یاخته، اولین بار توسط رابرت هوک و با مشاهده چوب‌پنبه وارد علم زیست‌شناسی شد. چوب‌پنبه مورد نظر از یاخته‌های مرده و مجموعه حفراتی تشکیل شده بود که توسط دیواره‌هایی از هم جدا شده بودند. هوک توسط میکروسکوپ ابتدایی این موارد را مشاهده کرد. در شکل مشاهده شده، هیچ بخش زنده و فعالی وجود نداشت (حفره‌ها فاقد پروتوپلاست بوده‌اند).
- (۵) غشا، سیتوپلاسم و هسته گیاهان نکاتی کاملاً مانند این قسمت‌ها در یاخته جانوری دارند که در فصل (۱) آموختید. فقط به یاد داشته باشید که سیتوپلاسم آن‌ها فاقد کلروپلاست است و برحسب کتاب سال بعد شما، سانتیریول هم ندارند (البته یک سری اندامک‌ها هم این‌ها دارند که یاخته جانوری ندارد).

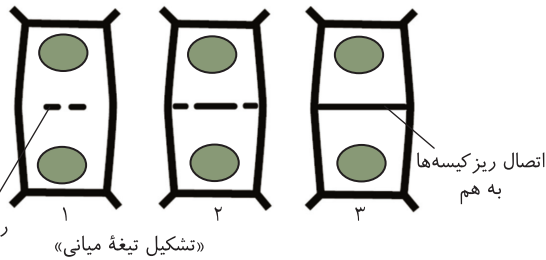
دیواره‌سازی و انواع دیواره یاخته‌ای در گیاهان

● (الف) تیغه میانی

- اولین و قدیمی‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای گیاهان است که بعد از تقسیم هسته ایجاد می‌شود. این دیواره حاوی نکات زیر می‌باشد:
- (۱) یک لایه دیواره مشترک بین دو یاخته‌ای است که به تازگی هسته آن‌ها تقسیم شده است (از ارقام تعدادی ریزکیسه ایجا می‌شود).
- (۲) دو طرف این دیواره، از بدو تشکیل، غشای یاخته قرار داشته است. این لایه برای اولین بار سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند.
- (۳) قدیمی‌ترین لایه دیواره بین‌یاخته‌ای در هر بافتی از گیاه می‌باشد که فقط در سطح بین دو یاخته تازه تشکیل شده به وجود می‌آید.
- (۴) از ماده‌ای به نام پکتین ساخته شده است که دو یاخته را مثل چسب کنار هم قرار می‌دهد.
- (۵) این لایه توسط دستگاه گلژی پروتوپلاست یاخته‌ای که تقسیم هسته آن تمام شده است، ساخته می‌شود.
- (۶) هیچ گاه چوبی (لاینینی) نمی‌شود. همواره قابلیت گسترش، کشش و انعطاف دارد و همراه با رشد یاخته، رشد می‌کند (پس مانع رشد نمی‌شود).



ریز کیسه‌های دیواره



تشکیل تیغه میانی

(۷) در شکل روبه‌رو ملاحظه می‌کنید که برای تیغه میانی، ابتدا منافذ **زیادی** بین ریز کیسه‌ها وجود داشته است که به تدریج به هم پیوسته و صفحه یاخته‌ای با یک ریز کیسه ساخته می‌شود (پس از تعداد منافذ آن کم می‌شود اما خواهد خواند که به صفر نمی‌رسد).

(۸) تیغه میانی به صورت تجمع ریز کیسه‌هایی یکتین‌دار که دور آن‌ها غشای یاخته می‌باشد، تشکیل شده است که به تدریج به هم می‌پیوندند و **صفحه یاخته‌ای** را در بین دو یاخته ایجاد می‌کنند.

(۹) دقت کنید که تیغه میانی توسط **پروتوپلاست** در یاخته‌ای کامل می‌شود که دارای **دو هسته** بوده است. در حقیقت دستگاه گلزی موجود در دو سمت یاخته پیش‌سازهای این دیواره را ساخته و به وسط یاخته در سیتوپلاسم می‌فرستند (پس تیغه میانی محصول یک یاخته بوده است).

(۱۰) دو یاخته جدید حاصل از تقسیم، فقط دیواره و غشایی که بین آن‌هاست جدید می‌باشند و تازه ساخته شده‌اند ولی سایر دیواره‌ها و غشاهای هر یاخته، از یاخته اولیه تأمین می‌شود.

● (ب) دیواره نخستین

خب حالا بعد از تشکیل تیغه میانی، دیگه دو یاخته جدا تشکیل شده است. از اینجا به بعد هر یاخته فقط برای خودش دیواره می‌سازد که اولین آن به نام دیواره نخستین است. در حقیقت این دیواره قالبی است که پروتوپلاست به سمت **داخل** تیغه میانی در هر بافتی می‌سازد (پس دیواره نخستین اولین دیواره‌ای است که هر یاخته مجراشته‌ای برای خود می‌سازد).

نکات دیواره نخستین

- (۱) یک لایه به سمت داخل تیغه میانی و **نزدیک‌تر** به غشای یاخته‌ای می‌باشد و بین غشا و تیغه میانی فاصله می‌اندازد.
- (۲) پروتوپلاست زنده هر یاخته تازه تشکیل شده و جدا شده برای خودش دیواره نخستین **مجزایی** می‌سازد و به بیرون از غشا آن را ترشح می‌کند.
- (۳) این دیواره علاوه بر **یکتین** از رشته‌های **سلولزی** به وجود آمده است.
- (۴) این دیواره **همانند** تیغه میانی همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات دیواره، رشد کرده و قابلیت کشش و گسترش یا انعطاف دارد ولی هیچ‌گاه **چوبی** نمی‌شود و مانعی برای رشد یاخته به حساب نمی‌آید (چون برای تقسیم چه برای افزایش حجم یاخته).
- (۵) در همین فصل جلوتر می‌خوانید که در بافتی به نام **کلانشیم**، ضخیم بودن دیواره نخستین سبب **استحکام** یاخته و بافت می‌شود ولی چون چوبی نمی‌شود، همواره **انعطاف‌پذیر** می‌باشد و مانع رشد طولی بافت کلانشیم نمی‌شود.

نکته

تیغه میانی و دیواره نخستین در همه یاخته‌ها و بافت‌های گیاهی وجود دارند و هیچ‌گاه باعث مرگ یاخته نمی‌شوند چون چوبی یا لیگنینی نمی‌شوند. لازم به توجه است که دیواره نخستین، لایه‌ای است که پروتوپلاست هر یاخته **زنده** را دربر می‌گیرد.

● (ج) دیواره پسین

در **برخی** یاخته‌ها و بافت‌های گیاهی چند لایه دیواره دیگر نیز بین دیواره نخستین و غشای یاخته توسط پروتوپلاست ساخته و ترشح می‌شود که به **مجموع** آن‌ها دیواره پسین می‌گویند (نه به هر لایه آن).

نکات دیواره ثانویه (پسین)

- (۱) در بعضی یاخته‌ها و بافت‌های گیاهی لایه‌هایی از رشته‌های **سلولزی** دیگری به سمت داخل دیواره نخستین نیز ساخته می‌شوند که در مجموع به این لایه‌های جدید، دیواره **پسین** می‌گویند.
- (۲) از سایر دیواره‌ها **جوان‌تر** هستند و به غشای یاخته زنده **نزدیک‌ترند** (چون ریز کیسه‌ها در برخی بافت‌ها هستند).
- (۳) همانند سایر دیواره‌ها توسط **پروتوپلاست** زنده ساخته می‌شوند.
- (۴) رشد یاخته‌ها، پس از تشکیل این دیواره (پسین) **متوقف** می‌شود. در حقیقت دیواره پسین، مانع رشد یاخته از نظر تعداد یا حجم می‌شود.
- (۵) طرز قرارگیری رشته‌های سلولزی این دیواره سبب **استحکام** و تراکم بیشتر آن نسبت به دیواره نخستین شده و مانع رشد یاخته می‌شود.
- (۶) در **هر لایه** آن، رشته‌های سلولزی به طرز **متفاوت** و زاویه‌داری نسبت به لایه مجاور تشکیل می‌شود که سبب استحکام این دیواره شده است. در حقیقت طرز قرارگیری رشته‌های سلولزی درون هر لایه آن، مشابه و موازی می‌باشد ولی با لایه مجاور خود زاویه دارد.
- (۷) با توجه به شکل کتاب در دیواره پسین، برخی لایه‌های آن که مجاور هم نیستند می‌توانند رشته‌های سلولزی مشابه هم و بدون زاویه داشته باشند.

نکته

در دیواره‌سازی هر لایه یا دیواره‌ای که قدیمی‌تر است (مثل تیغه میانی)، از غشای یاخته **دورتر** می‌باشد و **زودتر** ساخته شده است. در حقیقت با ساخت دیواره‌های نخستین و پسین، به تدریج فاصله تیغه میانی با غشای یاخته بیشتر می‌شود و در ادامه با ساخت دیواره پسین، فاصله دیواره نخستین تا پروتوپلاست نیز افزایش می‌یابد.

نکته

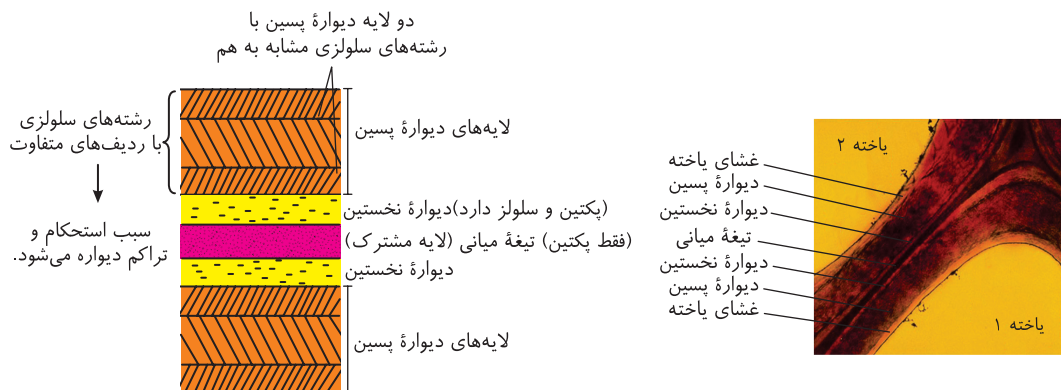
در ادامه فصل یاد می‌گیرید که دیواره دومین در بافت‌هایی مثل **اسکلرانسیم** و هادی **چوبی**، پس از مدتی لیگنینی (چوب) می‌شوند که سبب **استحکام** گیاه و مرگ یاخته می‌شوند.

نکته

هرچه تعداد و قطر لایه‌های دیواره‌های یاخته‌ای بیشتر شود، پروتوپلاست کوچک‌تر و کم‌حجم‌تر می‌شود.

جدول دیواره‌های گیاهی

نکات دیواره	زمان ساخت	تعداد لایه در هر یاخته	جنس	نکته دیگر
تیغه میانی	بعد از تقسیم هسته	یکی مشترک برای دو یاخته	پکتین	چوبی نی‌شود - در همه بافت‌ها وجود دارد.
دیواره نخستین	بعد از تیغه میانی	یک لایه	پکتین به همراه رشته‌های سلولز (پلی ساکارید)	چوبی نی‌شود - در همه بافت‌ها وجود دارد (در بافت کورتیکس ضخیم و متکلم است).
دیواره‌های پسین	بعد از دیواره نخستین	چند لایه‌ای	سلولزی با ردیف‌های متفاوت	در اسکلرانسیم و هادی چوبی، لیگنینی (چوب) می‌شود و نقش استحکامی دارد.



تست ۱

کدام گزینه زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) به مجموع لایه‌های دیواره‌ای در برخی بافت‌های گیاهی، دیواره پسین گفته می‌شود.
- ۲) هر لایه دیواره پسین رشته‌های پکتینی موازی هم و زاویه‌دار با لایه مجاور دارد.
- ۳) هر بخش دیواره نخستین و پسین برخلاف تیغه میانی با برون‌رانی ایجاد شده است.
- ۴) دیواره‌سازی در اغلب موارد توسط بافت زنده گیاه صورت می‌گیرد.

B

پایه ۳

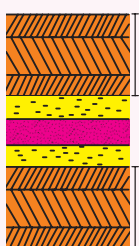
تمام لایه‌های دیواره توسط اندامک‌های پروتوپلاست زنده یاخته ساخته می‌شود ولی دقت کنید که تیغه میانی محصولی درون‌یاخته‌ای است که در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد ولی دیواره‌های نخستین و پسین طی برون‌رانی ایجاد می‌شوند.

تله‌های تستی (گزینه ۱): در بعضی یاخته‌های گیاهی، علاوه بر تیغه میانی و دیواره نخستین، لایه‌های دیگری نیز ساخته می‌شود که به مجموع آن‌ها (به جز تیغه میانی و دیواره نخستین) دیواره پسین می‌گویند. / گزینه ۲: هر لایه دیواره پسین رشته‌های **سلولزی (نم‌پکتینی)** موازی هم و زاویه‌دار با لایه مجاور دارد (دیواره پسین پکتینی ندارد، تیغه میانی سلولز ندارد). / گزینه ۴: ساختن دیواره نیازمند انجام فعالیت‌های مختلفی در درون سیتوپلاسم است. بنابراین دیواره‌سازی همواره توسط بافت زنده گیاه که دارای پروتوپلاست زنده است، انجام می‌گیرد (نه اغلب موارد).

تست ۲

در یاخته‌های دارای دیواره با ساختار مقابل،

(قلم‌چی)



شکل در ارتباط با لایه‌های مختلف دیواره (تیغه میانی، دیواره نخستین و دیواره پسین) است که در یاخته‌های دارای دیواره پسین

B

پایه ۱

پس از تشکیل این دیواره، رشد متوقف می‌شود. / گزینه ۲: یاخته‌ای زنده که دیواره دارد یعنی کنترل تبادل مواد دارد. / گزینه ۳: در صورت مرگ یاخته، این عبارت صحیح است. / گزینه ۴: فقط سه لایه حاوی تیغه میانی و دو لایه دیواره نخستین دارای قدرت گسترش و کشش هستند (نه بیش از سه لایه).

● (۱) پلاسمودسم

با اینکه دیواره یاخته، دور تا دور هر یاخته گیاهی را فرا گرفته است ولی بررسی با **میکروسکوپ الکترونی** نشان می‌دهد که در بین دو یاخته زنده، **کانال‌های سیتوپلاسمی** وجود دارد که به این کانال‌ها، **پلاسمودسم** می‌گویند. در واقع از یک یاخته به یاخته مجاور کانال‌هایی غشادار در دیواره وجود دارند تا عوامل درون سیتوپلاسمی، مثل مواد مغذی و سایر ترکیبات نیز بتوانند از راه آن‌ها بین دو یاخته زنده (به کلمه «زنده» رسته کنید!) منتقل شوند.

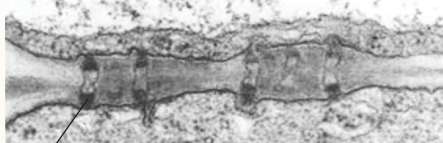
توجه! پلاسمودسم کانالی سیتوپلاسمی است که در همه یاخته‌ها و بافت‌های زنده گیاهی موجود است و سبب ارتباط زیستی دو یاخته زنده می‌شود.

نکته مهم

در حال حاضر پلاسمودسم را **کانال‌های انتقالی** حاوی **سیتوپلاسم** در بین دیواره دو یاخته مجاور می‌دانند که همواره مواد مورد نیاز از سیتوپلاسم از درون آن‌ها منتقل می‌شود. از طرفی دقت کنید که چون سیتوپلاسم ویژه یاخته‌های زنده می‌باشد، پس در ادامه می‌خوانیم که یاخته‌های آوند چوبی و اسکله‌انشیمن‌ها چون در حالت بلوغ **مرده‌اند**، فاقد کانال‌های پلاسمودسمی می‌باشند. در حقیقت کانال‌های آن‌ها فاقد غشا و شیره **سیتوپلاسمی** می‌باشد و لفظ پلاسمودسم در تست‌ها برای بافت هادی چوبی و اسکله‌انشیمن نادرست می‌باشد.

نکته

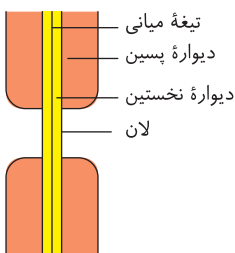
با توجه به شکل روبه‌رو، غشای یاخته‌ای نیز در داخلی‌ترین بخش کانال‌های پلاسمودسمی وجود دارد و مایع سیتوپلاسم درون آن‌ها در تماس با غشا می‌باشد. زمینه‌سازی ساخت این کانال‌ها در حین تولید دیواره‌ها برای تقسیم سیتوپلاسم در بین ریزک‌ها انجام می‌شود.



«تصویر پلاسمودسم با میکروسکوپ الکترونی» پلاسمودسم

● (۲) لان

با توجه به شکل روبه‌رو که دو یاخته مجاور هم و دارای دیواره پسین را توسط میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد، درمی‌یابیم که در یاخته‌هایی که **دیواره پسین** دارند، در مناطقی از دیواره، **دیواره پسین تشکیل نشده است** و در آن مناطق **فقط تیغه میانی و دیواره نخستین** وجود دارد در نتیجه کل دیواره یاخته‌ای در این محل نسبت به مناطق مجاور **نازک** باقی‌مانده است (نماینکه نازک شده‌اند!) که به این محل‌ها **لان** می‌گوییم. جالب این است که در محل لان مقدار کانال‌های پلاسمودسمی **فراوان‌تر** از سایر مناطق است. معمولاً لان‌های دو یاخته مجاور، در محل‌های **مجاور و روبه‌روی** هم تشکیل شده است تا انتقال مواد از پلاسمودسم‌های آن‌ها به آسانی و فراوانی صورت گیرد. (یاخته‌های مرده گیاهی، **پلاسمودسم ندارند ولی لان** و **منفذ انتقالی دارند**.)



«لان در دیواره یاخته‌ای»

چند نکته مهم در بررسی تست‌ها

- مواد مورد نیاز برای ساخت تیغه میانی دیواره، توسط **پروتوپلاست یک** یاخته **دو هسته‌ای** ساخته می‌شود که این لایه معمولاً در وسط یاخته در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد ولی ساخت دیواره‌های نخستین و پسین توسط پروتوپلاست **هر** یاخته جدید ساخته می‌شود که ترکیبات درشت آن به خارج غشا **اگزوسیتوز (برون‌رانج)** می‌شوند.
- در برخی بافت‌ها که دیواره پسین ندارند، اگر دیواره نخستین آن‌ها ضخامت **غیر یکنواخت** داشته باشد، در محل‌هایی که دیواره نازک می‌باشد، لان تشکیل می‌شود. (مثلاً در کورنشیم و پیرانشیم می‌توانیم این ویژگی‌ها را مشاهده کنیم که دیواره در محل‌هایی نازک‌تر است و حاوی **لان** و **پلاسمودسم** می‌باشد یا اینکه دیواره پسین در آن‌ها وجود ندارد.)
- یاخته‌های مرده در برخی بافت‌ها مثل آوند چوبی نیز دارای منافذ دیواره‌ای ارتباطی هستند ولی سیتوپلاسم از میان آن‌ها عبور نمی‌کند و به آن کانال‌ها **پلاسمودسم** نمی‌گویند.

(قلم‌چی)

یک یاخته زنده گیاهی دارای پروتوپلاست زنده و دیواره ضخیم،

- در هر لان خود پلاسمودسم دارد و از این طریق با یاخته مجاور ارتباط شیمیایی و غذایی برقرار می‌کند.
- در هر بخشی از دیواره خود اگر پلاسمودسم داشته باشد، آن بخش از دیواره یاخته‌ای لان نامیده می‌شود.
- دارای پلی‌ساکاریدهایی در دیواره خود است که دستگاه گوارش گاو توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن را دارد.
- هر لایه سلول‌دار، رشته‌های موازی هم دارد.

پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره یاخته زنده به نام لان به فراوانی وجود دارند. مواد مغذی و ترکیبات دیگر از راه پلاسمودسم از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شده و به این ترتیب ارتباط شیمیایی و غذایی بین دو یاخته مجاور برقرار می‌شود.

تله‌های تستی (۲): طبق متن کتاب، پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان به فراوانی وجود دارند. این جمله به این معنا نیست که پلاسمودسم‌ها فقط در لان وجود دارند. / گزینه (۳): دیواره در ساختار خود پلی‌ساکارید سلولز دارد. اغلب جانوران مانند گاو توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را ندارند بلکه این آنزیم توسط باکتری‌های درون لوله گوارش آن‌ها تولید می‌شود. / گزینه (۴): دیواره نخستین و پسین رشته‌های سلولزی دارند. وجود رشته‌های موازی ویژگی دیواره پسین است.

پاسخ

۱

۲

۳

۴

تست ۴

A

پایه ۲



تله‌های تستی

پارامورسم

پلاسمودسم پروتوپلاست

(۱) همانند - در حفظ شکل یاخته‌ها و کنترل تبادل مواد بین آن‌ها نقش دارد. (۲) همانند - حاوی محتویات سیتوپلاسمی است.

(۳) برخلاف - در شکل‌گیری لایه‌های دیواره نقش دارد. (۴) برخلاف - دارای انواعی از دیسه‌ها است.

پروتوپلاست هم‌ارز یاخته در جانوران است که هسته، اندامک‌ها، غشا و سیتوپلاسم را شامل می‌شود. پلاسمودسم نیز کانال‌های سیتوپلاسمی است که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده است.

گزینه (۱): پلاسمودسم، نقش مستقیمی در حفظ شکل یاخته ندارد. / گزینه (۳): اتفاقاً برعکس. پروتوپلاست، دیواره‌ها را می‌سازد (نه پارامورسم). / گزینه (۴): باز هم برعکس. پروتوپلاست دارای دیسه‌های مختلف است و پلاسمودسم، فضای زیادی ندارد که دیسه داشته باشد.

اندامک‌های ویژه گیاه

یاخته گیاهی همانند یاخته‌های جانوری دارای ساختارها و بخش‌هایی مثل رناتن، راکیزه، هسته، غشای یاخته‌ای، ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌باشد که همان فعالیت‌هایی که در جانوری ذکر کردیم را دارند. ولی اندامک‌هایی مثل دیسه (پارست) در یاخته‌های گیاهی وجود دارد که در یاخته‌های جانوری وجود ندارند مثلاً سبزدیسه (کلروپلاست)، رنگ دیسه (کروموپلاست) یا نشادیسه (آمیلوپلاست) و یا اینکه یاخته‌های گیاهی حاوی واکوئول‌های متفاوتی با جانوران می‌باشند که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

نکات واکوئول: اندامکی برای ذخیره

(۱) اندامکی تک‌غشایی با دو لایه فسفولیپید است که انواع ویژه آن در یاخته گیاهی زنده دیده می‌شود. (حقیقاً به یاد دارید که واکوئول‌های غذایی، گوارشی، دفعی و انقباضی در جانوران ساده مثل پراموس و واکوئول غذایی در یاخته‌های گیاهی نیز برای گوارش درون یاخته‌ها وجود دارد.)

(۲) این اندامک دارای شیرهای مایع شامل آب و مواد دیگر است که مقدار و ترکیب این شیر، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت زنده دیگر در یک گیاه متفاوت است. به این مایع، شیر واکوئولی می‌گویند.

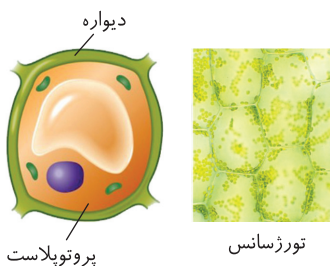
(۳) بعضی یاخته‌های زنده گیاهی، واکوئول درشتی دارند (اغلب فقط یک واکوئول دارند) که بیشتر فضای یاخته را دربر گرفته است ولی در برخی بافت‌ها مثل مریستم تعداد زیادی واکوئول کوچک وجود دارد.

(۴) واکوئول‌های گیاهی مسئول تنظیم آب در یاخته‌های زنده می‌باشند که در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

(۵) غشای واکوئول همانند غشای یاخته ورود مواد به واکوئول و خروج آن را کنترل می‌کند.

● تورژسانس (تورم)

حتماً یادتون هست در فصل‌های قبل ذکر کردیم که وقتی مقدار مولکول‌های آب محیط اطراف یاخته در واحد حجم، از آب درون یاخته بیشتر باشد، فشار اسمزی درون یاخته بیشتر از محیط است و طبق فرایند اسمز، آب زیادی وارد یاخته می‌شود. در این حالت در یاخته‌های گیاهی آب در واکوئول (ه) جمع می‌شود. آب اضافی سبب حجم و پر آب شدن واکوئول و پروتوپلاست می‌شود. در این حالت، برخلاف یاخته‌های جانوری که به تدریج غشای آن‌ها پاره شده و می‌ترکند و می‌میرند، یاخته‌های گیاهی به دلیل داشتن دیواره، غشای یاخته آن‌ها به دیواره می‌چسبند. در این حالت دیواره آن‌ها تا حدی کشیده شده ولی پاره نمی‌شود. این حالت را تورم یا تورژسانس می‌گویند. تورژسانس در بافت‌های دارای اندامک‌های غیرچوبی مثل برگ و هر اندام هوایی گیاهان علنی، سبب استوار شدن اندام می‌شود.



تورژسانس

پروتوپلاست

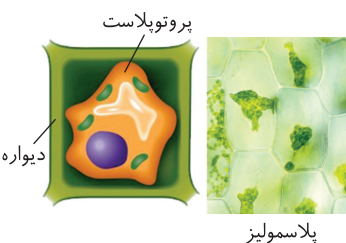
دو نکته مهم

۱ انتقال آب از غشای پروتوپلاست و واکوئول و هر بخش دیگری، همواره طبق اسمز و بدون صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد. البته در فصل بعد می‌خوانیم که غشای واکوئول و یاخته پروتئین‌های کانالی اختصاصی نیز برای انتقال آب دارد.

۲ در گیاهان، بخش‌های چوبی ساقه و ریشه، با لیگنینی شدن و بخش‌های غیرچوبی هوایی با تورژسانس، استحکام می‌یابند. دقت کنید که برگ هر نوع گیاه چوبی یا علنی، فقط با مکانیسم تورژسانس حالت استواری خود را حفظ می‌کند (چون برگ، چوب نمی‌شود).

● پلاسمولیز

اگر به هر دلیلی مقدار آب در درون واکوئول و یاخته کم شود، مثلاً اگر گیاه در محیط کم‌آب یا غلیظ قرار گیرد، حجم واکوئول کم شده و پروتوپلاست با از دست دادن آب جمع می‌شود در این حالت، غشا از دیواره فاصله می‌گیرد. به این وضعیت پلاسمولیز می‌گویند. پلاسمولیز اصلاً برای گیاه مناسب نیست و اگر به مدت طولانی این وضع ادامه دار شود، پژمردگی ایجاد شده که حتی با آبیاری فراوان نیز این حالت از بین نمی‌رود و سبب مرگ یاخته‌ها و بافت می‌شود. اگر پلاسمولیز کم و کوتاه مدت باشد، می‌توان گیاه پژمرده را با آبیاری و در نتیجه افزایش حجم واکوئول‌ها شاداب کرد.



پلاسمولیز

دیواره

پروتوپلاست

محیط غلیظ سبب افزایش فاصله پروتوپلاست از دیواره یاخته شده و حجم واکوئولها با پلاسمولیز کوچک می شود ولی محیط رقیق پر آب، سبب کاهش فاصله دیواره با پروتوپلاست شده و بخش زنده یاخته، واکوئولها و تا حدی دیواره، حجیم تر می شوند.

● نکات مهم مواد درون شیرۀ واکوئول (بسیار مهم در طرح تست ها)

(۱) در واکوئولها به جز آب، ترکیبات پروتئینی (بپریک از آمینو اسید)، اسیدی و رنگی ساخته شده در گیاه نیز ذخیره می شوند. (در واکوئول ذخیره می شوند ولی در آن ساخته نمی شوند).

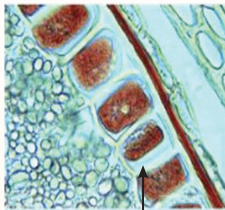
(۲) آنتوسیانین: یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می شود و در pH های مختلف، رنگ آن تغییر می کند. آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز، برگ کلم بنفش و میوه هایی مثل پرتقال توسرخ به مقدار فراوان وجود دارد. (آنتوسیانین در بخش های مختلف پوشش مثل ریشه، ساق و برگ و بخش های زایش مثل میوه وجود دارد. در تخمیر رنگ کلم قرمز در بخش های آدرسی نیز در خاک های با pH متفاوت نقش دارد (فصل ۷)).

البته خوب است بدانید که آنتوسیانین در هیچ یک از گروه های اصلی مواد آلی قرار نمی گیرد و نه پروتئین است و نه کربوهیدرات.

(۳) گلوکن: یکی از پروتئین های ذخیره ای در واکوئول می باشد که در واکوئول های موجود در بذر گندم و جو ذخیره شده (نماینده ساخته شده است) و ارزش غذایی دارد. این ماده هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف می رسد.

در زیست یازدهم خواهید آموخت که دانه نهان دانگان، علاوه بر رویان (جنین)، حاوی یک بخش ذخیره غذای رویان به نام آندوسپرم نیز می باشد که خارجی ترین لایه یاخته ای آن پر از پروتئین گلوکن می باشد در این دانه ها، رویان با تولید هورمون جبرلین، سبب تحریک این لایه گلوکن دار شده، سپس این لایه، آنزیم های گوارشی برای تجزیه مواد غذایی آندوسپرم (مثل آمیلز، تریپسین و...) تولید می کند تا مواد آلی مثل گلوکز آن به مصرف رویان یا جنین برسد و سبب رشد دانه شود.

بعضی افراد (مثل نروک یوکوپوچ صهرمان تیر) به گلوکن حساسیت دارند و با خوردن غذاهای حاوی فراورده های گلوکن، دچار اختلال در رشد و مشکلات جدی در سلامت خود می شوند و به بیماری سلپاک مبتلا می شوند. این حساسیت باید با آزمایش های پزشکی تشخیص قطعی داده شود تا این افراد از مواد بدون گلوکن استفاده کنند و گر نه ریزه ریزها و حتی پرزهای روده باریک آنها از بین می رود و سطح جذب در بدن آنها کاهش شدید می یابد.



«یاخته هایی که گلوکن در واکوئول آنها ذخیره شده است.»

- در واکوئول مواد معدنی (آب و ...) و مواد آلی (پروتئین و ...) وجود دارد.
- مواد موجود در واکوئول، به جز آب، سایر آن ها در گیاه ولی در جایی به جز واکوئول ساخته می شوند.
- واکوئول محل ذخیره مواد است (نم ساخته).
- یادآوری در واکوئول
 - آنتوسیانین فقط یکی از مواد رنگی واکوئول است که این ماده رنگی
 - در فتوسنتز کاربردی ندارد.
 - در pH مختلف رنگ متفاوت دارد.
 - خاصیت آنتی اکسیدان (ضد سرطان) دارد.
 - گلوکن فقط یکی از مواد پروتئینی ذخیره شده در واکوئولها است.
 - در واکوئول مواد اسیدی وجود دارد (نم ساخته).
- در گیاهان
 - ذخیره مواد رنگی مثل آنتوسیانینها (نم ساخته آن ها)
 - ذخیره پروتئین و مواد اسیدی گیاه (نم ساخته آن ها)
- خلاصه اعمال واکوئول
 - واکوئول غذایی ← فاقد آنزیم گوارشی است.
 - در جانوران ابتدایی و برخی آغازیان
 - واکوئول گوارشی ← هضم کننده شیمیایی غذا به کمک کافنده تن ها
 - واکوئول دفعی ← دفع مواد زائد دارد.
 - در تک یاخته ای ساکن آب شیرین (پارامی) ← واکوئول انقباضی ← دفع آب اضافی و سایر مواد زائد

در صورتی که فشار اسمزی پروتوپلاست نسبت به محیط اطراف باشد، حجم واکوئول یافته و پروتوپلاست (قلم چی)

(۱) بالاتر - کاهش - از دیواره فاصله می گیرد.

(۲) پایین تر - افزایش - از دیواره فاصله می گیرد.

(۳) بالاتر - افزایش - به دیواره فشار می آورد.

(۴) پایین تر - کاهش - به دیواره فشار می آورد.

آب از محلی با فشار اسمزی پایین به محلی با فشار اسمزی بالا می رود پس در صورتی که فشار اسمزی پروتوپلاست نسبت به محیط اطراف بیشتر باشد، آب از محیط وارد سیتوپلاسم و به دنبال آن وارد واکوئول می شود. در نتیجه حجم واکوئول افزایش می یابد که این امر سبب می شود پروتوپلاست به دیواره بچسبد و به آن فشار آورد.

تست ۶

ترکیبات ذخیره‌ای در واکوئول ممکن نیست

پایه ۲

B

تله‌های تستی



(قلم‌چی)

- (۲) در زمان رویش جوانه‌ها، برای تشکیل پایه‌های جدید از گیاه مصرف شوند.
(۴) در pH ‌های متفاوت تغییر رنگ دهند.

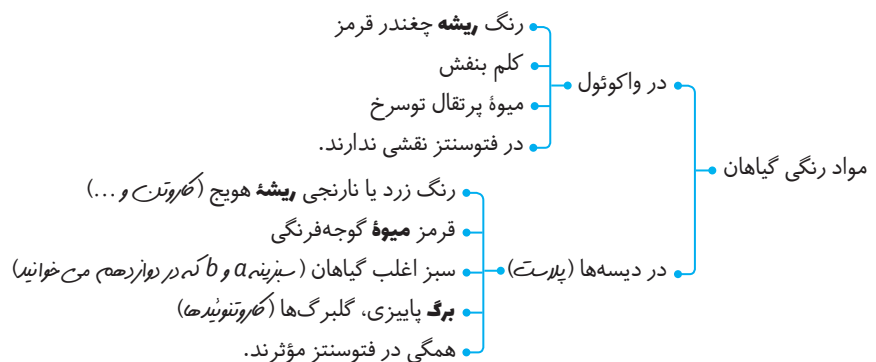
ذخیره نشاسته در نشادیسسه به هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.
(نه $گلوتن$ موجود در واکوئول).

تله‌های تستی گزینۀ (۱): به‌جز آب، واکوئول محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می‌شوند. / گزینۀ (۳): گلوتن در افراد حساس به آن می‌تواند منجر به بروز بیماری سلولیت گردد. / گزینۀ (۴): آنتوسیانین از ترکیبات رنگی واکوئول است که در pH ‌های متفاوت تغییر رنگ می‌دهد.

رنگ‌ها در گیاهان



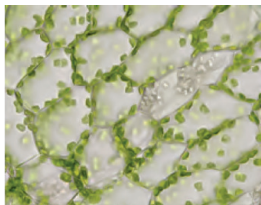
رنگ‌های گیاهی فقط به دلیل رنگ‌های درون واکوئول‌ها به وجود نمی‌آیند. از طرفی باز هم تکرار می‌کنم که مواد رنگی واکوئولی در گرفتن نور خورشید برای فرایند فتوسنتز، تأثیری ندارند. یکی دیگر از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی (علاوه بر داشتن دیواره و واکوئول) داشتن اندامک‌های دوغشایی با چهار لایه فسفولیپیدی به نام دیسه (پلاست) می‌باشد که حاوی رنگیزه‌های متنوعی هستند.



انواع دیسه‌ها (پلاست‌ها)



● الف) سبزدیسه (کلروپلاست)



«یاخته‌های دارای سبزدیسه»

اندامکی دوغشایی با چهار لایه فسفولیپید می‌باشد که عمل فتوسنتز را در گیاهان انجام می‌دهد. این اندامک حاوی مقدار زیادی رنگیزه سبز به نام سبزینه (کلروفیل) و نوعی رنگیزه دیگر به نام کاروتنوئید می‌باشد. به دلیل منعکس کردن (بازتاب) مقدار زیادی از رنگ سبز پرتوهای نور خورشید توسط سبزینه‌ها و زیاد بودن این رنگیزه در گیاهان، بیشتر گیاهان و به خصوص برگ‌های آن‌ها سبز دیده می‌شوند. در سبزدیسه‌ها، مقدار زیادی سبزینه وجود دارد که دور مقداری رنگیزه‌های دیگر به نام کاروتنوئید قرار گرفته‌اند. این رنگیزه‌ها همگی در فتوسنتز نقش دارند و مسئول جذب انرژی از نور خورشید می‌باشند (البته برخی از این نکات را در کتاب دوازدهم به‌طور کامل می‌خوانید!).

نکته

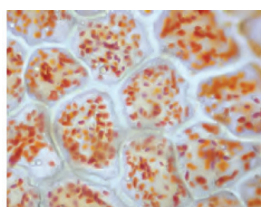
به‌جز گیاهان انگل (مثل سرخ)، سایر گیاهان کلروپلاست یا سبزدیسه دارند. دقت کنید که هر یاخته گیاهی حاوی کلروپلاست نمی‌باشد. (به‌طور مثال معمولاً یاخته‌های ریشه و ساق‌های زیرزمینی یا حتی برخی یاخته‌های برگ مثل اغلب یاخته‌های ریشه به‌جز یاخته نهمیان فاقد سبزدیسه می‌باشند).

نگاهی به آینده



در زیست دوازدهم می‌آموزید که کلروپلاست دو غشای صاف و کیسه‌هایی درون خود به نام تیلاکوئید دارد. این اندامک حاوی دناهای حلقوی و تمام فعالیت‌های مستقل یاخته‌ای می‌باشد و حتی رناتن برای پروتئین‌سازی دارد. این اندامک در غشای کیسه‌های درون خود رنگیزه‌های فتوسنتزی برای جذب نور دارد تا در نهایت انرژی نوری به انرژی شیمیایی در قند تبدیل می‌شود.

● ب) رنگ‌دیسه (کروموپلاست)



«رنگ‌دیسه»

نوع دیگری از دیسه‌ها در یاخته‌های گیاهی می‌باشند که در آن‌ها رنگیزه‌هایی با نام کلی کاروتنوئیدها ذخیره می‌شوند. این دیسه‌ها فاقد سبزینه هستند و به‌طور معمول در فتوسنتز نقشی ندارند ولی سبب ایجاد رنگ در میوه‌ها، برگ‌ها و گلبرگ‌های غیرسبز (مثل پاییز) می‌شوند.

• **کاروتن:** رنگیزه نارنجی است که در یاخته‌های ریشه هویج فراوان است.

• **گزانتوفیل:** رنگیزه زرد می‌باشد که در گلبرگ‌ها و برخی میوه‌ها فراوان است (بیشتر برانیا).

• **لیکوپن:** رنگیزه قرمز می‌باشد که در میوه رسیده گوجه‌فرنگی و... فراوان است (بیشتر برانیا).

۲ ترکیبات رنگی موجود در واکوئول‌ها (از جمله آنتوسیانین‌ها) و کاروتنوئیدها (در سبزی‌رنگ‌رسان) خاصیت آنتی‌اکسیدان یا پاداکسنده دارند که در پیشگیری (نم‌درمان) سرطان و بهبود کار مغز (نفع‌نیست‌ها!) و اندام‌های دیگر (به این «اندام‌های کل‌رنگ» در تست‌ها دقت کنید) نقش مهمی دارند (کاروتنوئیدها و آنتوسیانین، آنتی‌اکسیدان هستند).

۳ در زیست دوازدهم می‌خوانیم که میتوکندری (راکیره) برای مقابله با رادیکال‌های آزاد و عدم اثر آن‌ها بر DNA یاخته به مواد پاداکسنده وابسته می‌باشد.

۴ تکرار می‌کنم!! که در سبزدیسه‌ها علاوه بر سبزینه (کلروفیل)، رنگیزه‌های دیگری به نام کاروتنوئید هم دیده می‌شود که توسط سبزینه‌ها (کلروفیل‌ها) پوشیده شده‌اند ولی یادتون باشه که سبزینه‌ها برحسب کتاب شما، خاصیت پاداکسنده ندارند.

۵ در پاییز و با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه (کلروفیل‌رسان) در برخی گیاهان تغییر کرده و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. در این هنگام سبزینه‌ها در برگ تجزیه شده و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. (کاروتنوئیدها منول رنگ زرد، نارنجی و قرمز می‌باشند).

۶ در تست‌ها دقت کنید که در نور کم، سبزینه به کاروتنوئید تبدیل نمی‌شود بلکه با تجزیه سبزینه یا کلروفیل، ساختار سبزدیسه است که به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. در حقیقت، کاهش طول روز، سبب تجزیه سبزینه شده و در این شرایط به تدریج با افزایش تولید مقدار کاروتنوئید، نسبت آن به سبزینه در برگ‌ها زیاد می‌شود.

۷ دانش‌آموزان عزیز دقت کنید که سبزینه علاوه بر برگ در برخی ساقه‌های جوان نیز وجود دارد ولی در هنگام پاییز فقط در برگ‌های برخی گیاهان این تغییر سبزدیسه به رنگ‌دیسه ایجاد می‌شود.

۸ فکر نکنید که کاهش نور، فقط باعث تبدیل بخش سبز به غیرسبز می‌شود، اتفاقاً در برگ بعضی گیاهان که دارای بخش‌های غیرسبز مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش می‌باشند، کاهش نور می‌تواند سبب افزایش تبدیل رنگ‌دیسه‌ها به سبزدیسه‌ها (کلروفیل‌رسان) شود و مساحت بخش سبز گیاه در این شرایط بیشتر می‌شود. این مسئله سبب افزایش فتوسنتز و پایداری برگ با افزایش تولید ماده آلی می‌شود.

۹ تغییر رنگ میوه گوجه‌فرنگی در طی رویش از سبز به قرمز نشانه‌ای از تبدیل دیسه‌ها به هم (سبزی‌رنگ‌رسان) می‌باشد.

۱۰ دقت کنید که کتاب درسی لفظ رنگیزه را برای مواد رنگی واکوئول‌ها به کار نبرده است ولی برای دیسه‌ها به کار رفته است.

● (ج) دیسه‌های بی‌رنگیزه

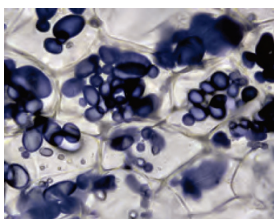
بعضی از دیسه‌ها، فاقد هر نوع رنگیزه‌ای می‌باشند. این نوع پلاست‌ها برای ذخیره مواد آلی اختصاص یافته‌اند. مثلاً در یاخته‌های بخش خوراکی (نم‌مژ برک گیاه) سیب‌زمینی، دیسه‌ها دارای مقدار فراوانی نشاسته ذخیره‌ای هستند که به این دیسه‌ها، نشادیسه (آمیلول‌رسان) می‌گویند.

چند نکته مهم

۱ دقت کنید که در سیب‌زمینی، فقط ساقه زیرزمینی که بخش خوراکی است دارای نشادیسه می‌باشد ولی مثلاً برگ گیاه فاقد این دیسه می‌باشد.

۲ هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد آن‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی، ذخایر نشاسته‌ای نشادیسه‌ها مصرف می‌شوند (حتماً می‌دانید که پیلوس کلرید ذخیره‌ای جانور، گلیکوژن است ولی در گیاهان نشاسته می‌باشد).

۳ در زیست یازدهم می‌خوانیم که سیب‌زمینی، حاوی ساقه غده‌ای زیرزمینی بوده که ذخیره غذایی زیادی دارد. این ساقه جوانه‌هایی در سطح غده دارد که هر جوانه می‌تواند به یک گیاه تبدیل شود. روش تکثیر تولیدمثل غیرجنسی آن با قطعه‌قطعه کردن قسمت‌های جوانه‌دار می‌باشد.



«نشادیسه»

(قلم‌چی)

تست ۷ در هر دیسه‌ای

۱) نوعی ترکیب به فراوانی یافت می‌شود.

۲) ترکیبات رنگی مؤثر در پیشگیری از سرطان وجود دارد.

۳) در سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای وجود دارد. ۴) در ریشه چغندر قرمز، آنتوسیانین یافت می‌شود. در انواع دیسه‌ها، ترکیبات متنوعی یافت می‌شوند. به عنوان مثال در سبزدیسه، سبزینه، در رنگ‌دیسه رنگیزه‌هایی نظیر کاروتنوئید و در نشادیسه، نشاسته به فراوانی یافت می‌شوند.

پایه ۱ تله‌های تستی گزینه (۲): نشادیسه، ترکیب رنگی ندارد. / گزینه (۳): فقط در نشادیسه صحیح است اما سیب‌زمینی، دیسه‌های دیگری هم دارد که در بخش‌های دیگر گیاه فعال هستند. / گزینه (۴): آنتوسیانین نوعی ماده رنگی در واکوئول‌ها است (نم‌رسان).

تست ۸

کدام عبارت صحیح است؟

(قلم چی)

- (۱) هر ترکیب رنگی در گیاهان خاصیت پاداکسندگی دارد.
 - (۲) هر دیسه‌ای که به مقدار فراوانی سبزینه دارد، فاقد نوع دیگری از رنگیزه است.
 - (۳) در طول رسیدن میوه گوجه‌فرنگی، کاروتنوئید تنها رنگیزه غالب آن است.
 - (۴) با کاهش میزان نور محیط در برخی گیاهان با برگ‌های دارای بخش‌های غیرسبز، بر میزان سبزینه‌ها افزوده می‌شود.
- برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز دارند. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود پس بر میزان سبزینه‌ها افزوده می‌شود.

B پاسخ ۴

تله‌های تستی گزینه (۱): سبزینه‌ها و ترکیباتی که برای رنگ آمیزی الیاف استفاده می‌شوند، خاصیت پاداکسندگی ندارند (در ضمن اشاره شده است ترکیبات رنگی در واکنش‌ها و رنگ رزم، پاداکسند هستند). / گزینه (۲): سبزینه‌ها به مقدار فراوانی سبزینه دارند. در این دیسه‌ها علاوه بر سبزینه، کاروتنوئید هم وجود دارد. / گزینه (۳): گوجه‌فرنگی در ابتدا سبزرنگ و سبزینه‌دار است و با گذشت زمان با افزایش کاروتنوئیدها، رنگ آن تغییر می‌کند.

ترکیباتی که استفاده‌ای غیر از مصرف غذایی در گیاهان دارند (ترکیبات غیررنگی)

در این بخش، به بررسی نکاتی در ترکیبات دیگری از گیاه مثل شیرابه‌ها و آلکالوئیدها می‌پردازیم که علاوه بر اینکه مواد رنگی ندارند، استفاده غذایی نیز ندارند ولی در صنعت کاربرد دارند.

(۱) قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی، برای رنگ آمیزی الیاف، از گیاهان برای منابع اصلی **تولید رنگ** استفاده می‌کردند (مثلاً برای بیشتر برندهای رنگ با شمشاد **ریشم گیاه رونس** در رنگ آمیزی سطح الیاف در تولید فرش استفاده می‌کردند).

(۲) از ترکیبات حاصل از **گیاه نعنا و گل محمدی** همانند رونا می‌توان به عنوان ترکیب غیررنگی در مصرفی غیر از مواد غذایی استفاده کرد.

(۳) با بریدن **دمرگ انجیر** یا جدا کردن **میوه تازه** (درخت کنیز به تازمه بورج!) انجیر از شاخه، از **محل برش**، شیره **سفیدرنگی** به نام **شیرابه** که حاوی ترکیباتی با مصرف غیر غذایی می‌باشد، خارج می‌شود. البته ترکیبات شیرابه‌ای در گیاهان مختلف فرق می‌کند.

(۴) **لاستیک** اولین بار از **شیرابه** حاصل از نوعی **درخت** به دست آمد. دقت کنید که ترکیب شیرابه در گیاهان مختلف با هم متفاوت می‌باشد.



(۵) **شیرابه** بعضی گیاهان، حاوی مقدار **فراوانی** ترکیبات نیتروژن‌دار گیاهی به نام **آلکالوئید** می‌باشد که هم نقش **دفاعی برای گیاه** در مقابل **گیاه‌خواران** دارد و هم انسان از آن در ساخت داروهای مسکن، آرام‌بخش و ضد سرطان استفاده می‌کند.

(۶) آلکالوئیدها که در شیرابه‌ها هستند، مواد غیررنگی بوده و مصرف غذایی ندارند.

(۷) دقت کنید که پاداکسندها برای پیشگیری از سرطان بودند ولی آلکالوئیدها برای درمان سرطان هستند و نقش دارویی دارند.

(۸) **برخی** از آلکالوئیدها، اعتیادآورند (مثل **شیرابه خفخفت**) و سلامت و امنیت جامعه را به خطر می‌اندازد.

(۹) برخی ترکیبات گیاهی در **مقادیر متفاوت** می‌تواند سرطان‌زا، مسموم‌کننده و یا حتی کشنده باشد. (پس **گول تبلیغات محصولات گیاهی را نخورید!!**)

(۱۰) نیکوتین از **آلکالوئیدهاست** که نقش دورکننده گیاه‌خواران از گیاه **تنباکو** را دارد (فصل ۹ یازدهم).

(۱۱) در فصل (۹) یازدهم می‌آموزید که برخی گیاهان ترکیبات **سیانیددار** برای مرگ یا بیماری گیاه‌خواران تولید می‌کنند. این ترکیبات برای خود گیاه **سمی** نیستند ولی در لوله گوارش گیاه‌خواران **تجزیه** شده و ماده سمی **سیانیدی** (نه همان ترکیب اولیه) آن سبب مرگ یا بیماری در جانور گیاه‌خوار می‌شود. علت این واقعه، مهار تنفس یاخته‌ای و تولید آب در تنفس هوازی می‌باشد، چون **تنفس یاخته‌ای** و تولید یون اکسید برای تولید آب را در واکنش‌های هوازی آن‌ها مهار می‌کنند. در این حالت احتمال ایجاد رادیکال آزاد از اکسیژن در راکیزه‌ها زیاد شده و همچنین تولید **ATP** و انرژی زایی جانور مختل شده و در نهایت جاندار از بین می‌رود (فصل ۵ دوازدهم).

تست ۹

چند مورد درباره «آلکالوئیدها» صحیح است؟

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

الف) ترکیبات غیررنگی گیاهان با مصرف غیر غذایی می‌باشند.

ب) در شیرابه هر گیاه نهان‌دانه به مقدار فراوان وجود دارند.

ج) در مقادیر متفاوت ممکن است سلامت فرد و جمعیت را به خطر بیاندازد.

د) همگی اعتیادآورند و وابستگی روانی ایجاد می‌کنند.

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

B پاسخ ۲

تله‌های تستی الف) درست است. آلکالوئیدها ترکیبات غیررنگی‌اند و با توجه به متن کتاب مصرف غذایی ندارند. / ب) نادرست است. آلکالوئیدها در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. / ج) درست است. برخی از آلکالوئیدها اعتیادآورند و مصرف مواد اعتیادآور از معضلات بسیاری از کشورهاست که سلامت و امنیت آن‌ها را تهدید می‌کند. / د) نادرست است. برخی از آلکالوئیدها اعتیادآورند.

درسنامه

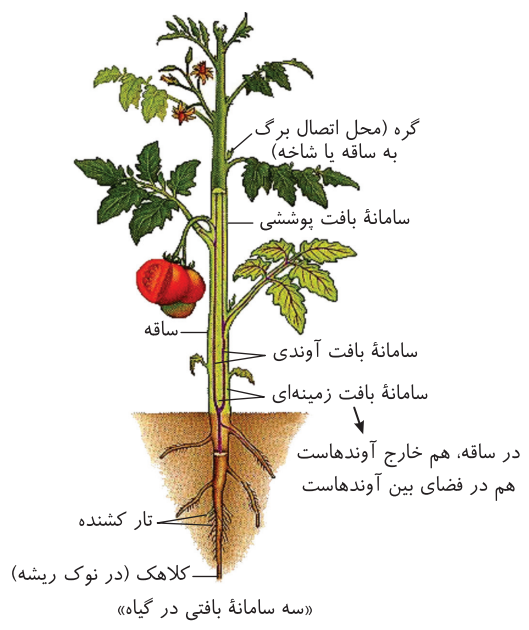
گفتار ۲

سامانه بافتی در گیاهان

در این گفتار می‌خواهیم به بررسی بافت‌های مختلف در اندام‌های رویشی یعنی در ریشه، ساقه و برگ بپردازیم و ویژگی‌های خاص هر کدام را بررسی کنیم.

پایه‌ای: ساقه، ریشه و برگ را اندام‌های رویشی ولی گل، میوه و دانه را اندام‌های زایشی گیاه می‌دانیم.

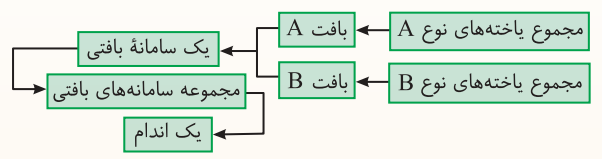
در برش عرضی برگ، ریشه و ساقه گیاهان **آوندی** و به خصوص نهان‌دانگان (گیاهان گل‌دار)، سه بخش یا سه سامانه بافتی با عملکرد متفاوت دیده می‌شود که شامل سامانه‌های پوششی (سطحی)، **زمینه‌ای و آوندی** می‌باشد. هر کدام از این سامانه‌های بافتی، خود از **یاخته‌ها و بافت‌های گوناگونی** تشکیل شده‌اند که در این درسنامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم:



نکته

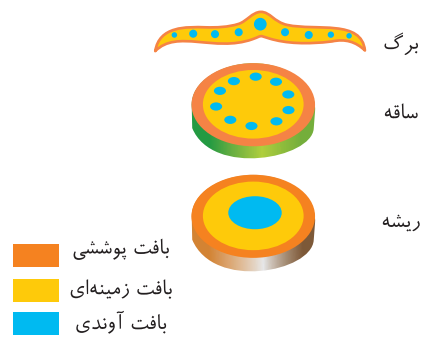
چون هر سامانه بافتی، دارای بافت‌های **متفاوتی** می‌باشد، پس یاخته‌های هر سامانه بافتی نیز مشابه و یکسان نمی‌باشند.

نکته



نکات شکل‌های این قسمت:

- گره قسمتی است که **برگ** به شاخه یا ساقه متصل می‌شود.
- کلاهک** ریشه در نوک ریشه ولی تارهای کشنده ریشه در منطقه بالاتر از کلاهک قرار گرفته‌اند.
- در ساقه و برگ **برخلاف** ریشه، بافت آوندی به صورت **پراکنده** درون سامانه بافت **زمینه‌ای** قرار گرفته است ولی در ریشه بافت آوندی متمرکزی در وسط اندام وجود دارد.
- سامانه
 - پوششی ← محافظت از گیاه در برابر عوامل **محیطی** را بر عهده دارد.
 - زمینه‌ای ← فتوسنتز، ذخیره و استحکام را بر عهده دارد. ← توسط دو سامانه دیگر احاطه شده است.
 - آوندی ← جابه‌جایی مواد را در گیاه انجام می‌دهد.



بررسی سامانه بافت پوششی

این ساختار که در **همه اندام‌های گیاهی** وجود دارد، نقشی مانند **پوست در جانوران** دارد که جاندار را به عنوان اولین سد دفاعی در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر محیط حفظ می‌کند. این سامانه برحسب **سن اندام** و نوع گیاه به دو قسمت تقسیم می‌شود:

- روپوست (در بخش‌های جوان مثل برگ، ساقه و ریشه جوان وجود دارد)** ← معمولاً **یک لایه از یاخته‌های متنوع دارد**.
- پیراپوست (پیرامون)** = سامانه پوششی اندام‌های **مسن** در برخی گیاهان دارای رشد **پسین** می‌باشد ← **چند لایه چوب‌پنبه‌ای به همراه سایر بافت‌ها دارد و در درسنامه بعد آن را بررسی می‌کنیم**.

بررسی روپوست

روپوست معمولاً **یک لایه** یاخته دارد (مکنه چند لایه‌ای هم باشه) که روی سطح خارجی ریشه و ساقه‌های جوان و دو طرف خارجی برگ‌های **پیر و جوان** قرار گرفته است. یکی از کارهای روپوست، **کاهش تبخیر آب** از اندام‌های **هوایی** (ساقه و برگ) می‌باشد (به کلمه **هوایی** دقت کنید چون قرار نیست آب از ریشه به بیرون آید) که برای فهم بهتر چگونگی این کار باید انواع یاخته‌ها و لایه‌های مختلف روپوستی را بشناسیم.

لایه‌ها و یاخته‌های روپوستی

● پوستک

لایه‌ای از جنس ترکیبات **لیپیدی** (**آب‌گریز**) می‌باشد که توسط یاخته‌های روپوستی بخش‌های **هوایی** (**روپوست ریشه ندارد!**) گیاه ساخته شده و به سمت **سطح بیرونی یاخته‌ها** که مجاور هوا می‌باشد، ترشح می‌شود. در حقیقت پوستک، خارجی‌ترین لایه غیریاخته‌ای در روپوست می‌باشد که **فاقد** یاخته و فعالیت‌های متابولیکی بوده و نسبت به **آب نفوذناپذیر** می‌باشد. این لایه مانع تبخیر و از دست دادن آب از اندام‌های **هوایی** گیاه می‌شود. در نتیجه آب برای خروج مجبور است راه‌هایی مخصوص پیدا کند. البته لازم به یادآوری است که پوستک در ریشه و اندام‌های زیرزمینی وجود **ندارد** و به همین دلیل، گیاه آب مورد نیاز خود را از طریق خاک و از روپوست ریشه جذب می‌کند ولی اگر پوستک در ریشه وجود داشت، تا حد زیادی، مانع عبور آب و وارد شدن آن به ریشه می‌شد.



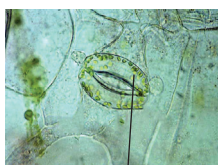
نکته

پوستک گیاهان همانند **غشای پایه** در زیر بافت پوششی جانوران، فاقد یاخته و فعالیت متابولیکی می‌باشد.

- (۱) خروج آب به صورت بخار از اندام‌های هوایی گیاه را **کاهش** می‌دهد (**تعرق** را کم می‌کند).
- (۲) از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند.
- (۳) گیاه را در برابر **سرما** حفظ می‌کند.
- (۴) در بعضی گیاهان **ضخیم‌تر** می‌باشد (مثل گیاه **خوردروک** **خرزهره** که مقوم به خشکی است).

نکته

چون ریشه گیاهان مسئول اصلی جذب آب است، روپوست ریشه **فاقد** پوستک می‌باشد تا جذب آب توسط ریشه به مشکل نخورد. در حقیقت گیاه از ریشه آب می‌گیرد ولی آب **اضافی** را از اندام‌های هوایی از دست می‌دهد. در ادامه می‌آموزید که خروج آب، اغلب از راه روزنه‌های **هوایی** صورت می‌گیرد چون پوستک آب‌گریز است و مانع خروج آب از سطح یاخته‌ها می‌شود.



یاخته نگهبان روزنه

- سبزینه و سبزدیسه تمایز یافته دارد.
- تنها یاخته‌های **فتوسنتزکننده** روپوستی می‌باشند (توانایی تولید مواد آلی از مواد معدنی دارند).
- با باز و بسته کردن روزنه، مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب را تنظیم می‌کند.
- هر دوای آن در کنار هم یک روزنه هوایی را تشکیل می‌دهند.
- دیواره‌های آن ضخامت یکنواخت ندارند (به سمت **روزنه** دیواره **تکمه** **مطورتر** دارند (فصل ۷)).



کرک

- یاخته‌های **زائده‌مانند** و غیرفتوسنتز کننده تمایز یافته می‌باشند.
- در روزنه‌های غارمانند مثل گیاه خرزهره تعداد کرک **زیادی** برای دام انداختن **رطوبت** هوا وجود دارد (آخر گفتار ۳).
- در **کاهش** تبخیر آب از سطح برگ مؤثرند.
- به دلیل نداشتن رنگیزه فتوسنتزی، قدرت زیادی برای جذب نور ندارند.
- در گیاهان گوشت‌خوار در شکار حشرات مؤثر است (فصل ۹ یزرهم).
- در برخی مثل گیاهان گوشت‌خوار سبب به دام افتادن حشره می‌شوند (فصل ۹ یزرهم).

- برخی مواد معطر یا ترکیبات دیگر ترشح می‌کنند.
- برخی نقش **دفاعی** ترشح می‌کنند.
- برخی مسئول ترشح موادی چسبناک هستند که حشره روی آن حرکت نکند (موادی مثل **صمغ و زیرین**).
- همانند سایر یاخته‌ها مواد لیپیدی برای ساخت پوستک ترشح می‌کنند.

- (د) تعدادی یاخته تمایز نیافته روپوستی نیز در کنار این یاخته‌ها وجود دارند.

- یاخته‌های درازی دارند که به هر کدام تار کشنده می‌گویند و برای جذب آب و مواد محلول تمایز یافته‌اند.
- در ریشه، یاخته نگهبان، کرک و پوستک وجود ندارد.

- در اندام‌های هوایی (**ساقه** **جوان و برگ‌ها**)

- انواع یاخته‌های روپوستی

- (ج) یاخته‌های ترشخی (**تمایز یافته هستند**)

- در ریشه‌های جوان

(قلمچی)

یاخته‌هایی که نقش اصلی در تنظیم مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب در گیاهان را دارند،

- (۱) در مجاورت خود یاخته‌های ترشحی دارند که ترکیباتی لیپیدی بر هر سطح خود ترشح می‌کنند.
 - (۲) به سامانهٔ بافتی‌ای تعلق دارند که در آن یاخته‌های سبزینه‌دار وجود ندارد.
 - (۳) در هریک از اندام‌های گیاهی به ایفای نقش خود می‌پردازند.
 - (۴) از طریق فضایی به نام روزنه به مبادلهٔ گازها با هوا می‌پردازند.
- یاخته‌های نگهبان روزنه مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب را تنظیم می‌کنند. با توجه به شکل کتاب درسی، این یاخته‌ها از طریق فضایی به نام روزنه به مبادلهٔ گازها با هوا می‌پردازند.

B پاسخ ۴

تله‌های تستی گزینه (۱): یاخته‌های روپوستی، پوستک (ترکیب لیپیدی) را تنها به سطحی از روپوست ترشح می‌کنند که در مجاورت هوا قرار دارد (سطح خروجی). / گزینه (۲): یاخته‌های نگهبان روزنه به سامانهٔ بافت پوششی تعلق دارند و خود یاخته‌هایی سبزینه‌دار هستند و فتوسنتز می‌کنند. / گزینه (۳): یاخته‌های نگهبان روزنه به‌طور معمول در اندام‌های هوایی گیاه حضور دارند و در ریشه یا ساقه‌های زیرزمینی دیده نمی‌شوند.

سامانهٔ بافت زمینه‌ای

این سامانهٔ بافتی فضای بین **روپوست و بافت آوندی** را پر کرده است و خود از سه نوع بافت به نام پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی به وجود آمده است. در این قسمت به بررسی این سه نوع بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای می‌پردازیم (تقریباً هر سال از این قسمت سؤال کنکور طرح می‌شود).

ویژگی‌ها و نکات بافت پارانشیمی

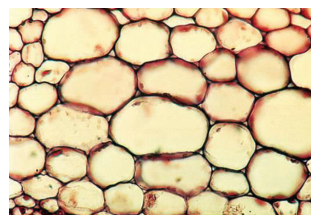
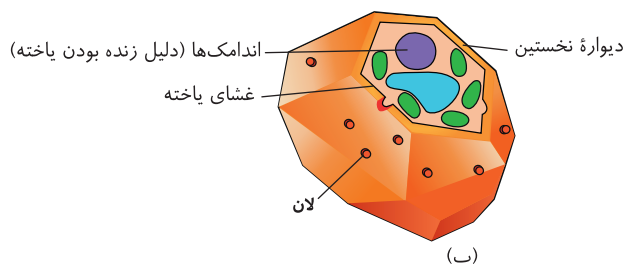
- (۱) رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای گیاه می‌باشد و بیشترین فعالیت‌ها را در این بافت انجام می‌دهد.
- (۲) یاخته‌های آن تیغهٔ میانی به همراه دیوارهٔ **نخستین نازک** دارند که هیچ‌گاه **چوبی و استحکامی** نمی‌شوند و به همین دلیل به **آب نفوذپذیرند**. (بزرگ‌تر باشد که جنس دیوارهٔ یاخته در میزان نفوذپذیری آن به‌کلی نقش دارد).

نکته

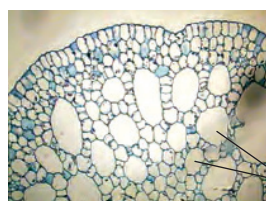
در بافت‌های گیاهی، بخش‌های چوبی یا چوب‌پنبه‌ای شده دیواره به آب نفوذناپذیر هستند. این ویژگی‌ها در بافت پارانشیمی دیده نمی‌شود.

(۳) یاخته‌های آن همانند بافت مریستمی قدرت **تقسیم** دارند ولی برخلاف مریستم که در گفتار بعد می‌خوانیم، پارانشیم‌ها توانایی تقسیم دائمی ندارند بلکه هنگام **زخمی** شدن گیاه با تقسیمی که انجام می‌دهند، برای گیاه، **ترمیم زخم** انجام می‌دهند (بزرگ‌تر باشد که در یاخته‌ها که در بافت‌ها آسیب‌پذیر گیاهی، تولید هورمون اتیلن نیز زیاد می‌شود).

- (۴) این بافت کارهای متفاوتی مانند **ذخیرهٔ مواد، فتوسنتز** و شرکت در لایه‌های بافت **آوندی** (مثل پارانشیم آبکش) را انجام می‌دهند.
- (۵) یاخته‌ها و بافت پارانشیمی **سبزینه‌دار**، به مقدار **فراوان** در اندام‌های **سبز** گیاه (ساقهٔ جوان و برگ‌ها، میوه‌ها و...) دیده می‌شوند که فتوسنتز و غذاسازی می‌کنند.
- (۶) لان، پلاسمودسم، اندامک‌های متفاوت و دیوارهٔ **نخستین نازک** و چوبی نشده در همهٔ یاخته‌های مختلف این بافت وجود دارد. در حقیقت در قسمت‌هایی از دیواره که ضخامت نازک‌تر می‌باشد، **لان‌ها** و به مقدار فراوانی پلاسمودسم‌ها قرار دارند.



«یاخته‌های پارانشیمی با دیوارهٔ نازک (الف)، ترسیمی از یاخته‌های پارانشیمی (ب)»



«پارانشیم هوادار»

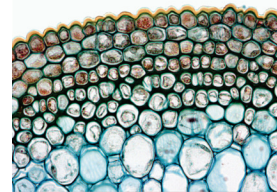
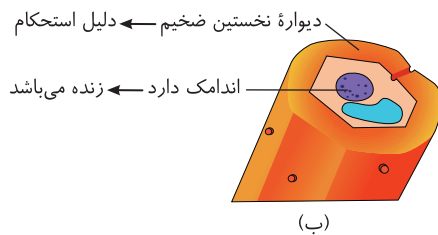
(۷) در یاخته‌های این بافت به دلیل نبودن دیوارهٔ پسین، دیواره‌ای که پروتوپلاست را مانند قالبی دربر می‌گیرد، همان دیوارهٔ نخستین است.

(۸) گیاهان **آبزی** در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ریشه، ساقه و برگ خود دارای **پارانشیم‌هایی** با فضای بین‌یاخته‌ای **فراوان** هستند که این فضاها **پر از هوا** (نه آب!) می‌باشد تا در محیط دارای آب فراوان، خفه نشوند و کمبود اکسیژن خود را با هوای این فضاها برای تنفس یاخته‌ای جبران می‌کنند. (در آخرا این فصل می‌خوانید که گیاهان در جملات‌ها که خرا در جنوب ایران این بافت را به همراه شش ریشه می‌توان مشاهده کرد).

(۹) بافت پارانشیم نقش استحکامی برای گیاه ندارد و دقت کنید که یاخته‌های آن اسامی متفاوتی مثل میانبرگ اسفنجی، نرده‌ای، خورش و ... می‌تواند داشته باشد که در سال‌های بعد با آن‌ها آشنا می‌شوید.

ویژگی‌ها و نکات بافت کلانشیمی

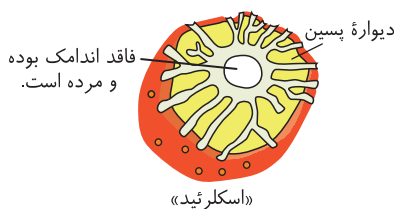
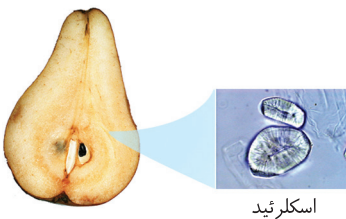
- (۱) یاخته‌های این بافت نیز به همین نام **کلانشیم** هستند!!
- (۲) یاخته‌های این بافت **هیچ‌گاه دیوارهٔ پسین ندارند** و فرایند **چوبی** شدن نیز در آن‌ها رخ نمی‌دهد به همین دلیل دیوارهٔ **انعطاف‌پذیر** دارند ولی دقت کنید که این یاخته‌ها دارای **دیوارهٔ نخستین ضخیم** می‌باشند که باعث قدرت **استحکامی** این بافت می‌شود.
- (۳) این بافت چون **انعطاف‌پذیر** است، پس مانع رشد **اندام** گیاهی نمی‌شود.
- (۴) یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر **روپوست** یعنی در بافت زمینه‌ای موجود در **پوست** گیاه قرار می‌گیرد. (درسته! رفته کنید که این بافت زیر روپوست است نه زیر پوست!!)
- (۵) این یاخته‌ها زنده هستند و متابولیسم و تنفس یاخته‌ای همراه با همهٔ اندام‌های مورد نیاز را دارند.
- (۶) دیوارهٔ نخستین ضخیم در این بافت به صورت **غیریکنواخت** وجود دارد به همین دلیل در مناطقی که ضخامت آن کمتر است، **لان‌ها** ایجاد شده‌اند. دقت کنید که به دلیل عدم وجود دیوارهٔ پسین، در این بافت نیز همانند پارانشیم، دیوارهٔ نخستین مانند قالبی پروتوپلاست را دربر گرفته است و به غشا متصل است.



«دیوارهٔ ضخیم یاخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شود (الف)، ترسیمی از یاختهٔ کلانشیمی (ب)»

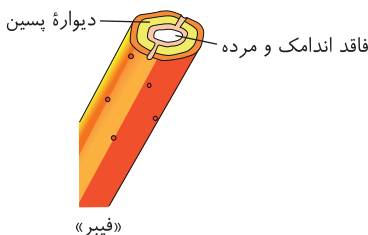
ویژگی‌ها و نکات بافت اسکلرانشیمی

- (۱) در این بافت نیز همانند بافت کلانشیم یاخته‌هایی با همین نام وجود دارد.
- (۲) **مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکلرانشیمی** باعث می‌شود که هنگام خوردن گلابی، ذره‌های سختی در زیر دندان حس شود (رفته کنید که مجموعهٔ یاخته‌ها نه هر یاخته).
- (۳) همه نوع یاخته‌های بالغ این بافت، دارای **دیوارهٔ پسین ضخیم چوبی** شده و لان می‌باشند.
- (۴) چون **چوبی شدن** دیوارهٔ پسین یاخته‌ها، باعث از بین رفتن غشای یاخته می‌شود، در این بافت نیز باعث مرگ **پروتوپلاست** می‌شود. به همین دلیل در شکل یاخته‌های مختلف این بافت، **درون یاخته، اندامکی مشاهده نمی‌شود**.
- (۵) این بافت به دلیل **دیوارهٔ پسین ضخیم چوبی** شده خود فقط قدرت **استحکام** دارد و برخلاف بافت کلانشیم **فاقد قدرت انعطاف** می‌باشد.
- (۶) لازم به توجه است که یاخته‌های این بافت در ابتدا دیوارهٔ پسین غیر چوبی دارند. پس پروتوپلاست زندهٔ آن‌ها ترکیبات لیگنینی (چوبی) را به خارج ترشح می‌کند تا دیوارهٔ دوم را در همه‌جا به‌جز لان‌ها، چوبی کند. در این حالت پروتوپلاست از بین می‌رود و یاخته نیز نقش استحکامی یافته است و فاقد پلاسمودسم می‌شود.



- دیوارهٔ یاخته بالغ آن، چوبی شده و می‌میرد.
- یاخته با اندازه **کوتاه** می‌باشد و لان دارد.
- در حالت بلوغ، فاقد اندامک و متابولیسم می‌باشد.
- در میوه‌ها (مثل **طربری**) و دانه‌های چوبی وجود دارد.
- دیوارهٔ نخستین **نازک** و دیوارهٔ پسین چوبی قطور همراه با انشعابات دارد.

انواع یاخته‌های اسکلرانشیمی



- یاخته‌هایی **دراز با دیوارهٔ چوبی شده** می‌باشند.
- یاخته‌هایی مرده می‌باشند و لان دارند.
- در تولید **طناب و پارچه** استفاده می‌شوند.
- علاوه بر سامانهٔ زمینه‌ای، همواره در سامانهٔ آوندی نیز در اطراف **آوندی** ساقه و ریشه نیز وجود دارند.
- دیوارهٔ نخستین نازک و پسین چوبی قطور و مستحکم دارند.

- (۸) در بین بافت‌های موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، بافت‌های **کلانشیم** و **اسکلرانشیم** دارای یاخته‌هایی با همین نام می‌باشند ولی در بافت پارانشیمی یاخته‌هایی با نام‌های مختلف و ساختار مشابه وجود دارد.
- (۹) در سامانهٔ زمینه‌ای، بافت‌های **اسکلرانشیمی** با دیوارهٔ چوبی پسین ضخیم و **کلانشیمی** با دیوارهٔ نخستین ضخیم غیر چوبی وظیفه استحکام این سامانه را بر عهده دارند.

چند مورد عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در گیاهان هر سامانه بافتی‌ای که قطعاً»

الف) عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد - در ریشه‌های جوان واحدهایی هم‌ارز یافته در جانوران دارد.

ب) حاوی یاخته‌های مورد استفاده در تولید طناب و پارچه است - اصلی‌ترین یاخته‌های آن فاقد هسته می‌باشند.

ج) فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند - در بین یاخته‌های رایج‌ترین بافت این سامانه فاصله کمی وجود دارد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ صفر مورد

تنها مورد (الف) عبارت را به درستی کامل می‌کند.



تله‌های تستی الف) درست است. سامانه بافت پوششی عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد که یاخته‌های آن در ریشه‌های جوان، دارای پروتوپلاست‌اند. پروتوپلاست هم‌ارز یافته در جانوران است. / ب) نادرست است. فیبرها، یاخته‌های مورد استفاده در تولید طناب و پارچه هستند و هم در سامانه بافت زمینه‌ای و هم در سامانه بافت آوندی وجود دارند. تنها اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی (کونده) فاقد هسته می‌باشند و برای همه یاخته‌های بافت زمینه‌ای صادق نیست (توجه کنید که باید سامانه بافتی را مدنظر قرار دهید و نه صرفاً همان بافت اسکله‌انشی می‌را). / ج) نادرست است. سامانه بافت زمینه‌ای فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند. رایج‌ترین بافت این سامانه بافت پارانشیمی است که در گیاهان آبی، فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد.

سامانه بافت آوندی

این سامانه بافتی مسئول **ترابری و انتقال مواد در گیاه** می‌باشد (همانند گردش خون انسان) که دارای دو نوع بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی می‌باشد. بافت آوند چوبی مسئول انتقال **شیره خام** از خاک به قسمت‌های سبز گیاه (توسط **آوند چوبی**) و بافت آوندی آبکشی، وظیفه انتقال آب و مواد آلی (شیره پررور) از بخش‌های تولیدکننده به بخش‌های مصرف‌کننده را دارد.

در سامانه بافت آوند چوبی و آبکش یاخته‌های **پارانشیمی** و **فیبر (اسکله‌انشی می‌را)** نیز وجود دارد ولی **اصلی‌ترین** یاخته‌های این بافت، همان یاخته‌هایی هستند که آوندها و لوله‌های ارتباطی را می‌سازند که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم. پس بافت‌های پارانشیمی و اسکله‌انشی می‌را از نوع فیبر در دو سامانه زمینه‌ای و آوندی اندام‌ها وجود دارند.

ویژگی یاخته‌های اصلی در بافت آوند چوبی

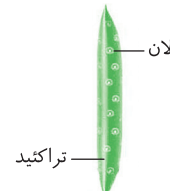
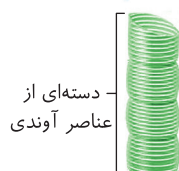
۱) همگی یاخته‌هایی هستند که در حالت بلوغ **دیواره پسین چوبی شده** دارند و **مرده** می‌باشند. این یاخته‌ها فاقد اندامک و فعالیت‌های زیستی می‌باشند.
۲) از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های مرده آن، لوله‌ای برای هدایت **غیرفعال** شیره خام از خاک به سمت قسمت‌های فتوسنتزکننده ایجاد می‌شود. علت غیرفعال بودن هم را که می‌دانید؟ خب مشخصه چون یاخته‌های این بافت مرده‌اند و وظیفه متابولیسمی ندارند. همچنین بدانید که شیره خام در آوند چوبی فقط به سمت **بالا** یعنی برگ‌ها و ساقه‌ها حرکت می‌کنند.

۳) **لیگنین (چوب)** به کار رفته در دیواره **پسین** آن‌ها به شکل‌های **متفاوتی** می‌باشد و سبب ایجاد انواع آوندهای چوبی با شکل‌های مختلف می‌شود. در آوندهای چوبی، دیواره فقط در محل **لان، چوبی نشده است** تا بتواند شیره خام را عبور دهد (به آوند واردی از آن خارج کند).

۴) هر آوند چوبی براساس شکل **یاخته‌های** آن به دو صورت **تراکنید** و یا **عنصر آوندی** می‌باشد.

۵) آوندهایی که **یاخته‌های دوکی شکل، باریک و دراز** با انتهای مخروطی برای انتقال شیره خام دارند **تراکنیدها** هستند. در این یاخته‌ها **لان‌هایی** برای انتقال شیره خام به سمت تراکنید **بالایی** وجود دارد. البته از سمت لان‌های دیواره **جانبی** یاخته خود نیز می‌تواند با آوند آبکش به تبادل آب بپردازد (سرعت انتقال شیره خام در این کونده کند است).

۶) آوندهایی که از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌هایی **کوتاه‌تر و گشادتر** از تراکنیدها ایجاد شده‌اند را **عناصر آوندی** می‌گوییم که به هر یاخته آن یک **عنصر** آوندی کوتاه می‌گویند. این یاخته‌ها وقتی در امتداد هم قرار می‌گیرند، **دیواره عرضی** خود را از دست می‌دهند و به صورت لوله **پیوسته** برای عبور شیره خام درمی‌آیند.



(۷) به دلیل اینکه در لوله‌های عناصر آوندی، **دیواره عرضی** بین یاخته‌ها از بین رفته است و لوله پیوسته تشکیل شده است، سرعت صعود شیره خام در آن‌ها از آوندهای تراکتیدی بیشتر است. البته این آوندها نیز **همانند** تراکتیدی‌ها از دیواره جانبی خود توسط لان‌ها، با آوند آبکش به مبادله آب می‌پردازند.



«آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند»

(۸) در یاخته آوند چوبی **بالغ**، فقط دیواره **پسین** چوبی شده، باقی‌مانده است ولی کل پروتوپلاست، تیغه میانی و دیواره نخستین آن از بین رفته است. این آوند علاوه بر ترابری شیره خام، نقش استحکامی نیز دارد.

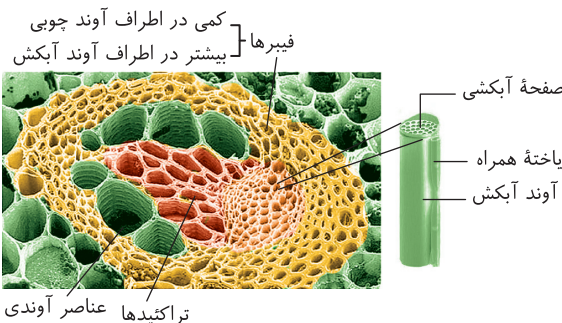
(۹) انواع آوندهای چوبی با تراکتیدها یا عناصر آوندی و شکل‌های مختلف چوب در دیواره آن‌ها را در شکل مقابل می‌توانید برای مطالعه بیشتر مشاهده و بررسی کنید.

(۱۰) آوند چوبی به همراه بافت‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی در **استحکام** گیاه نقش دارد که تفاوت‌های آن‌ها به صورت زیر می‌باشد:

بافت	استحکام	انعطاف‌پذیری	دیواره نخستین	پروتوپلاست	سامانه بافتی
کلانشیمی	دارد	دارد	ضخیم غیرچوبی	دارد	فقط در سامانه زمینه‌ای وجود دارد.
اسکلرانشیمی	دارد	ندارد	دارد	ندارد	در سامانه زمینه‌ای و آوندی وجود دارد.
آوند چوبی بالغ	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	فقط در سامانه آوندی وجود دارد.

ویژگی یاخته‌های اصلی در بافت آوند آبکشی

- (۱) این آوند از کنار هم قرار گرفتن یاخته‌هایی با **دیواره نخستین سلولزی** ایجاد می‌شود. یعنی **هیچ** دیواره‌ای از این بافت **چوبی نمی‌شود**. آوند آبکشی همواره یاخته‌های **زنده** دارد.
- (۲) بین یاخته‌های این آوند، **صفحه آبکشی (غیرالیه)** وجود دارد که شیره پرورده را با صرف انرژی به **بالا و پایین** منتقل می‌کند.
- (۳) یاخته‌های آوندهای آبکشی، **هسته ندارند** ولی **سیتوپلاسم** دارند و **زنده** می‌باشند.
- (۴) در **نهان‌دانگان** و در **کنار** آوندهای آبکش **یاخته‌های همراه اندامک‌داری** وجود دارد که با ایجاد انرژی به ترابری شیره پرورده در آوندهای آبکشی کمک می‌کند. یاخته‌های همراه حاوی هسته و راکیزه می‌باشند ولی سبزدیسه ندارند (**یختم همراه از یاخته آوند آبکش بر یک‌تر است**).



تراکتیدها عناصر آوندی

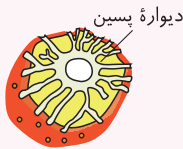
چند نکته مهم در بررسی تست‌ها

- (۱) دسته‌های یاخته‌های اسکلرانشیمی از نوع فیبری، اطراف آوندهای چوبی و آبکش را دربرگرفته‌اند و به استحکام گیاه کمک می‌کنند.
- (۲) در سامانه بافت آبکشی، انواع یاخته‌های آبکشی، همراه، پارانشیمی و **فیبرهای** اسکلرانشیمی وجود دارد.
- (۳) در یک ساقه چوبی شده، به دلیل **ضخامت بیشتر بافت آوند چوبی، مقدار** بافت آوند چوبی از بافت آوند آبکش بیشتر می‌باشد (**مخلوط کوب**).
- (۴) با توجه به شکل آوندها، از نظر قطر: عناصر آوندی چوبی < تراکتید < آوند آبکش
- (۵) در تست‌ها دقت کنید که آوند آبکش و چوبی، یاخته فیبر و پارانشیمی ندارد ولی اگر گفته شد، **بافت** آوندی آبکش یا چوبی، یعنی علاوه بر یاخته‌های اصلی آوندساز باید فیبر و پارانشیم را نیز به حساب بیاورید.
- (۶) تنها یاخته‌های **زنده** در بافت آوند چوبی، یاخته‌های پارانشیمی اطراف آوندها می‌باشند.
- (۷) تنها یاخته‌های **مرده** بافت آوند آبکش، یاخته‌های فیبری اسکلرانشیمی می‌باشند.
- (۸) در برش عرضی سامانه آوندی ریشه و ساقه، فیبرها در اطراف هر دو نوع آوند قرار دارند.
- (۹) در بین آوندها، فقط عناصر آوندی چوبی، لوله پیوسته و بدون دیواره عرضی می‌باشند.
- (۱۰) یاخته‌های همراه، ویژه همه گیاهان آوندی نمی‌باشند بلکه فقط در کنار آوند آبکش نهان‌دانگان یا همان گیاهان گل‌دار قرار گرفته‌اند.
- (۱۱) یاخته‌های آبکش از اجزای لوله آوند آبکش نمی‌باشند و در کنار آن قرار دارند.

(قلم چی)

نوعی بافت استحکامی که سبب انعطاف پذیری اندام نیز می شود

- (۱) همانند هر نوع بافت استحکامی فاقد پروتوپلاست، به سامانه بافت زمینه ای تعلق دارد.
- (۲) همانند بافتی که در ترمیم گیاه به هنگام آسیب نقش دارد، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارد.
- (۳) برخلاف هر نوع یاخته بافت آوندی، از یاخته هایی زنده و در حال رشد تشکیل شده است.
- (۴) برخلاف یاخته های اسکلهائی بافت اسکلهائی، فاقد انشعابات در دیواره ثانویه می باشد.

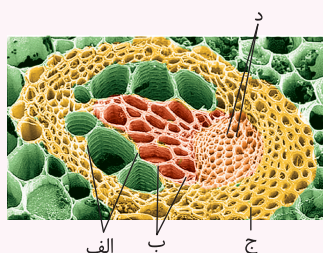


بافت کلانشیم بافت زنده ای است که ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف پذیری اندام می شود. یاخته های این بافت برخلاف یاخته های اسکلهائی دارای انشعابات در دیواره ثانویه خود می باشند (در کتاب به صورت انشعابات در دیواره ثانویه زرد رنگ قرار گرفته است).

تله های تستی گزینه (۱): بافت آوند چوبی نیز در استحکام گیاه نقش دارد که جزء سامانه بافت آوندی است. / گزینه (۲): دیواره نخستین یاخته های بافت کلانشیمی ضخیم اند. / گزینه (۳): در بافت های آوندی نیز یاخته های پارانشیم و همراه حضور دارند که یاخته هایی زنده هستند.

کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) در یاخته های (ب) دیواره، فقط در محل لان چوبی نشده است.
- (۲) یاخته های (الف) فاقد دیواره عرضی هستند.
- (۳) در دیواره نخستین یاخته های (د) امکان مشاهده ترئینات چوبی وجود دارد.
- (۴) یاخته های (ج) یاخته های دراز و استحکامی هستند.



(قلم چی)

دیواره نخستین آوند آبکش سلولزی است و فاقد ترئینات چوبی می باشد. در شکل، (الف) عناصر آوندی، (ب) تراکتید، (ج) فیبر و (د) آوند آبکش را نشان می دهد.

تله های تستی گزینه (۱): در هر آوند چوبی، دیواره فقط در محل لان چوبی نشده است تا شیره خام و آب اجازه عبور داشته باشد. / گزینه (۲): در عناصر آوندی (الف) دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته ای تشکیل شده است. / گزینه (۴): فیبرها یاخته هایی دراز و استحکامی مرده هستند.

انتقال شیره خام از یک عنصر آوندی به عنصر بالایی انتقال به یاخته آوند مجاور از راه صورت می گیرد.

- (۱) همانند - لان
- (۲) برخلاف - لوله پیوسته بدون دیواره عرضی
- (۳) برخلاف - لان
- (۴) همانند - لوله پیوسته دیواره دار عرضی

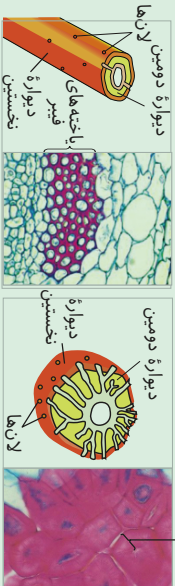
این تست و تست بعدی را به دقت مطالعه کنید! باید به خاطر داشته باشید، که عبور آب از یک عنصر چوبی به عنصر بالایی توسط **لوله پیوسته بدون دیواره عرضی** صورت می گیرد ولی انتقال مواد آن به آوند مجاور توسط **لان ها** صورت می گیرد. ضمناً توجه کنید که لوله دارای دیواره عرضی مربوط به آوند آبکش است (نه آوند چوبی).

انتقال شیره خام از یک تراکتید به عنصر مجاور تراکتید بالای خود از راه صورت می گیرد.

- (۱) همانند - لان
- (۲) همانند - لوله پیوسته
- (۳) برخلاف - لان
- (۴) برخلاف - لوله بدون دیواره عرضی

انتقال شیره خام از یک تراکتید به عنصر مجاور توسط **لان** صورت می گیرد و همین طور بین دو تراکتید مجاور و بالای خود نیز از راه لان است.

از باخته تا گیاه

نکات و کار	در بلوغ	هسته	نکته دیواره	محل بافت	بافت	گفتار بعد
تقسیم زیادی دارد - فضای بین باخته‌ای کم (همانند بوم‌پریش جن‌بران) و اوکوتول‌های ریز و کمی دارد - مرپیستم، بافت‌های دیگر را می‌سازد - هسته درشت مرکزی دارد.	زنده	درشت دارد	دیواره نخستین نازک دارد ولی دیواره پسین ندارد.	جوانه نوک ساقه، جوانه ابتدای شاخه‌های جانبی، نزدیک نوک ریشه، کاسیوم‌ها و جوانه کنار برگ‌ها قرار دارد.	مرپیستم	گفتار بعد
۱- ذخیره مواد غذایی، آب و فتوسنتز را در بخش‌های سبز بر عهده دارد. ۲- چوبی نمی‌شود. ۳- فضای بین باخته‌ای بیشتر از مرپیستم دارد. ۴- تا حدی برای ترمیم زخم باقی تقسیم می‌شود. ۵- باخته‌های سبز میانی‌برگ، فتوسنتزی دارد. ۶- در سامانه زمینه‌ای و آوندی وجود دارد.	زنده	دارد	فاقد دیواره دوم می‌باشد. باخته بزرگ با تیغه میانی و دیواره نخستین نازک غیر چوبی دارد.	در همه جای گیاه وجود دارد. (رویش و زایش)	پاراننشیم	بافت‌های زمینه‌ای
۱- رشد دارد. ۲- استحکام و انعطاف پذیری با دیواره‌های نخستین ضخیم سلول‌زی دارد. ۳- چوبی نمی‌شود. ۴- رشد آن‌ها با افزایش طول است چون تقسیم نمی‌شوند. ۵- استحکام و برافراشته ماندن ساقه و سایر بخش‌ها را باعث می‌شود.	زنده	دارد	دیواره نخستین ضخیم و غیر یکپارخت دارد (برخی قسمت‌های آن ضخیم تر است).	در باخته‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان یعنی در زیر روپوست وجود دارد.	کلانشیم	
به گیاه استحکام می‌دهد دو نوع باخته دارد: ۱- فیبر: باخته دراز دوی شکل در میان بافت‌های دیگر به ویژه اطراف آوندهای گیاه در سامانه آوندی قرار دارد. ۲- اسکله‌زید: باخته‌های کوتاه چوبی بیشتر در پوشش دانه و موه‌ها (کهرپس) است. ۳- در سامانه زمینه‌ای و آوندی وجود دارد.	مرده	ندارد	دیواره پسین چوبی شده ضخیم (الیفین) دارد.	اغلب لابه‌لای پاراننشیم می‌باشد و به آن استحکام می‌دهد.	اسکله‌زید	
						
هدایت شیره خام را به بالا دارد.	مرده	ندارد	یاخته اصلی بالغ دیواره دوم دارد و چوبی شده.	همه جای گیاه	چوبی	آوند
هدایت شیره پرورده را به بالا و پایین دارد.	زنده	ندارد	یاخته اصلی، دیواره نخستین سلول‌زی دارد.	همه جای گیاه	آبکش	