

از پاخته تا گیاه

← بیشترین گونه‌های گیاهی، آوند و دانه‌ها را میوه دارند.

نهان‌دانگان بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند. این گیاهان گرچه در جای خود ثابت‌اند؛ اما مانند جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند. گیاهان برخلاف جانوران نمی‌توانند برای تأمین ماده و انرژی مورد نیاز خود از جایی به جای دیگر بروند اما ویژگی‌هایی به گیاهان کمک می‌کند تا بتوانند بر محدودیت ساکن بودن در محیط غلبه کنند؟ به‌علاوه گیاهان ویژگی‌هایی دارند که سبب می‌شود افزون‌بر اینکه منبع غذا برای مردم‌اند، تأمین‌کننده مواد اولیه صنایعی، مانند داروسازی و پوشاک نیز باشند.

۱۱ چند مورد از موارد ذکر شده در جملات زیر، تنها در مورد بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین به شکل صحیحی عنوان شده است؟

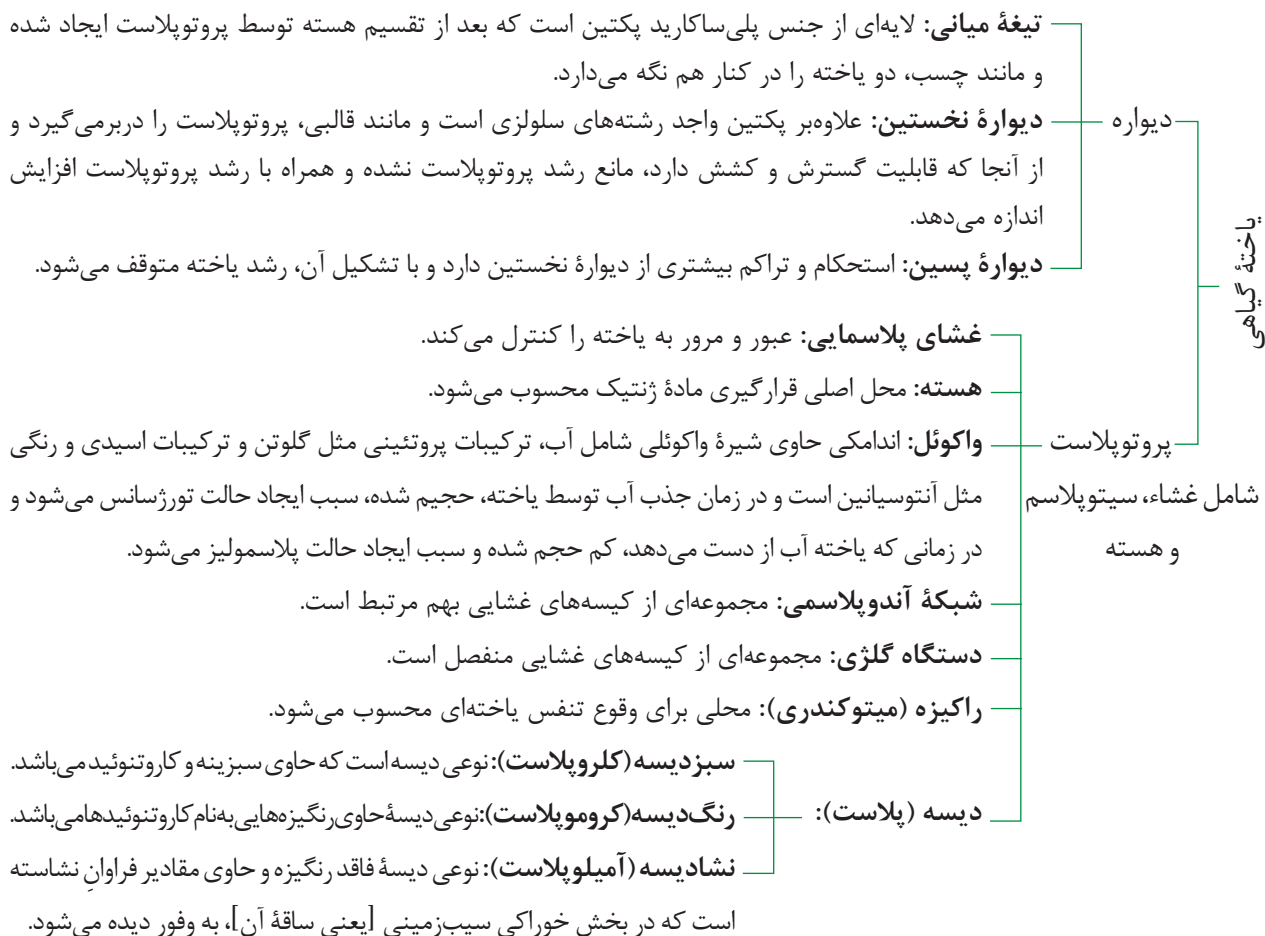
- الف) با وجود نیاز به ماده و انرژی، در جای خود ثابت‌اند و از جایی به جای دیگر نمی‌روند.
- ب) به کمک نوعی سامانهٔ بافتی، ترابری مواد را از ریشه به سوی برگ‌ها و بالعکس به انجام می‌رسانند.
- ج) هریک از رشد دانه‌ای که اندازه‌ای به مراتب کوچکتر از پیکر گیاه دارد بوجود آمده‌اند.
- د) دارای ویژگی‌های عملکردی و ساختاری خاصی‌اند که به آن‌ها کمک می‌کند بر محدودیت ساکن بودن، غلبه کنند.

۴ (۴) صفر

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۲) نمی‌توان گفت بخشی از سلول گیاهی که تفاوت بین یاخته‌های زنده و مرده است،

۱) فاقد ساختاری است که مانند قالب آن را در بر گیرد.

۲) واجد تعدادی نوکلئیک اسید حلقوی در ماده زمینه خود می‌باشد.

۳) در حد فاصل بین هسته و غشاء، تعدادی نوکلئیک اسید خطی دارد.

۴) در اولین بررسی که منتهی به مشاهده یاخته شد، وجود نداشته است.

دیواره یاخته‌ای

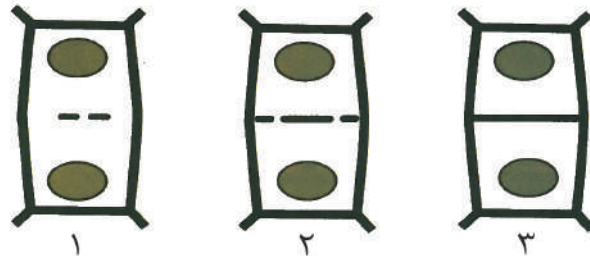
بافت چوب‌پنبه ۱) از یاخته‌های مرده تشکیل شده است ۲) یاخته، اولین بار در بافت چوب پنبه، مشاهده شد (شکل ۱). ۳) یاخته‌های این بافت در مشاهده با میکروسکوپ به صورت مجموعه حفره‌هایی دیده می‌شوند که دیواره‌هایی آنها را از یکدیگر جدا کرده‌اند. ۴) این دیواره‌ها، دیواره یاخته‌ای و تنها بخش باقی‌مانده از یاخته گیاهی در بافتی مرده‌اند. دیواره یاخته‌ای در بافت‌های زنده گیاه، بخشی به نام پروتوپلاست را در بر می‌گیرد.



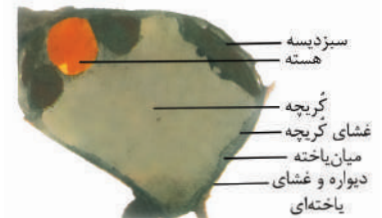
شکل ۱- میکروسکوپ ابتدایی
رابرت هوک و آنچه مشاهده کرد.

۱) شامل و است.

دیواره عملکردهای متفاوتی دارد. ۱ حفظ شکل یاخته‌ها، ۲ استحکام یاخته‌ها و در نتیجه ۳ استحکام پیکر گیاه، ۴ واپایش تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه و ۵ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا؛ از کارهای دیواره یاخته‌ای است. به شکل ۳ توجه کنید! در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام **تیغه میانی** تشکیل می‌شود. این لایه، ۱ میان یاخته (سیتوپلاسم) را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی ۲ از پلی ساکاریدی به نام **پکتین** ساخته شده است. ۳ پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.



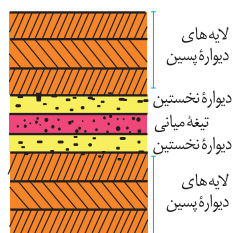
شکل ۳ - تشکیل تیغه میانی



شکل ۲ - یاخته گیاهی

۲ دیواره نخستین حوی و است.

پروتوپلاست هریک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، **دیواره نخستین** می‌سازند. ۱ در این دیواره علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولز وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی ساکاریدهای غیررشته‌ای قرار می‌گیرند. دیواره نخستین، ۲ مانند قالبی، پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد؛ ۳ اما مانع رشد پروتوپلاست نمی‌شود؛ ۴ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و ۵ همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد. در بعضی یاخته‌های گیاهی، لایه‌های دیگری نیز ساخته می‌شود که به مجموع آنها **دیواره پسین** می‌گویند. ۱ استحکام و تراکم دیواره پسین از دیواره نخستین بیشتر است (شکل ۴). ۲ رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره پسین متوقف می‌شود. ۳ در هر یک از لایه‌های دیواره پسین رشته‌های سلولزی با هم موازی‌اند. ۴ در دو لایه مجاور دیواره پسین، جهت رشته‌های سلولزی، با هم زاویه دارند. ۵ دیواره پسین قطورترین ۶ و جوان‌ترین لایه دیواره است و ۷ در یاخته‌های زنده، نزدیکترین لایه دیواره به غشاء است.

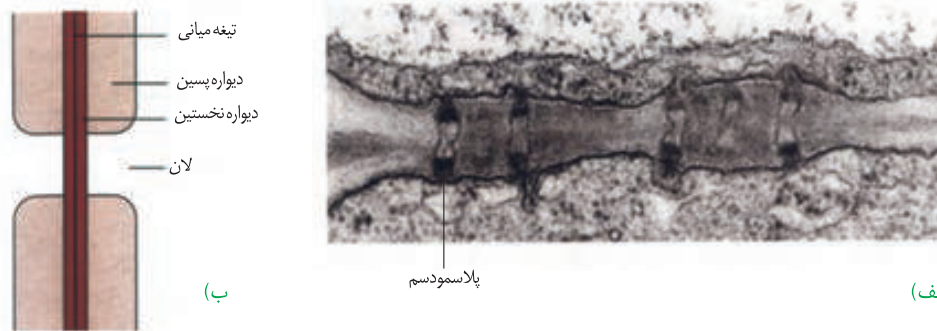


دیواره پسین
دیواره نخستین
تیغه میانی
دیواره نخستین
دیواره پسین



شکل ۴ - چگونگی تشکیل دیواره یاخته‌ای. با تشکیل دیواره‌های نخستین و پسین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می‌شود.

دیدیم که دیواره یاخته‌ای، دورتادور یاخته را می‌پوشاند. آیا این دیواره، یاخته‌ها را به طور کامل از هم جدا می‌کند؟ مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که **کانال‌های میان یاخته‌ای** از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، **پلاسمودسم** می‌گویند (شکل ۵). **مواد مغذی و ترکیبات دیگر** می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاخته دیگر بروند. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام **لان**، به فراوانی وجود دارند. **لان** به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است.



شکل ۵- تصویر پلاسمودسم با میکروسکوپ الکترونی (الف)، لان در دیواره یاخته‌ای (ب)

۳ نمی‌توان گفت بخشی از دیواره هر یاخته گیاهی که عملکردی شبیه چسب دارد.....

- ۱) از یک لایه تشکیل شده است و ساختاری پلی ساکاریدی دارد.
- ۲) توسط دستگاه گلژی یاخته‌هایی که میتوزشان خاتمه یافته، تولید می‌شود.
- ۳) می‌تواند با تغییر ساختار خود، سبب جدا شدن یاخته‌های گیاهی از یکدیگر شود.
- ۴) از بهم پیوستن تعداد کیسه غشایی به یکدیگر و یکی شدن محتویات درونی آن‌ها، به وجود آمده است.

۴ کدام یک جمله زیر به شکل نادرستی تکمیل می‌کند:

«در همه یاخته‌های زنده، فعال و دارای هسته گیاه.....»

- ۱) دیواره نخستین از دیواره پسین، خارجی‌تر و از تیغه میانی داخلی‌تر است.
- ۲) دیواره نخستین در سطح داخلی تیغه میانی قرار گرفته است.
- ۳) تیغه میانی و دیواره نخستین ترکیبات مشابه دارند.
- ۴) دستگاه گلژی در تولید تیغه میانی نقش فعال داشته است.

واکوئل، محلی برای ذخیره

چگونه گیاه پژمرده بعد از آبیاری شاداب می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش باید نگاهی دقیق به یاخته گیاه داشته باشیم. می‌دانیم یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام واکوئل است. در این اندامک، مایعی به نام شیره واکوئلی قرار دارد. شیره واکوئلی ترکیبی از آب و مواد دیگر است. مقدار و ترکیب این شیره، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می‌کند.

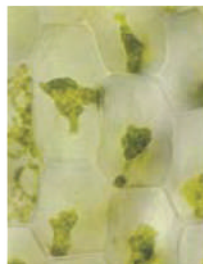
بعضی یاخته‌های گیاهی واکوئل درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند (شکل ۲). در شکل ۶ فرایندهای تورژسانس و پلاسمولیز نشان داده شده است. ۱ وقتی مقدار آب در محیط بیشتر از مقدار آن در یاخته باشد، ۲ واکوئل‌ها حجیم و پر آب‌اند و سبب می‌شوند که ۳ پروتوپلاست به دیواره بچسبد و ۴ به آن فشار آورد. ۵ دیواره یاخته‌ای در برابر این فشار تا حدی کشیده می‌شود، اما پاره نمی‌شود. یاخته در این وضعیت در حالت تورژسانس یا تورم است. ۶ حالت تورم یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیر چوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند. وقوع پلاسمولیز به این صورت است که ۱ اگر به هر علتی آب کم باشد، ۲ حجم واکوئل کاهش می‌یابد و ۳ پروتوپلاست جمع می‌شود و ۴ از دیواره فاصله می‌گیرد. این وضعیت، پلاسمولیز نامیده می‌شود. ۵ اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد.

۴ بین فشار اسمزی محیط دربرگیرنده یاخته گیاهی با حجم فضای بین دیواره و غشاء رابطه..... وجود دارد.



شکل ۶ - تورژسانس و پلاسمولیز

در یاخته گیاهی



پلاسمولیز

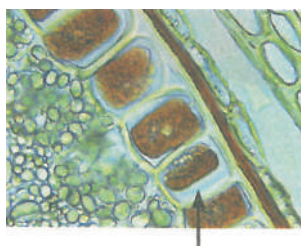


تورژسانس

به جز آب، واکوئل محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می‌شوند؛ **آنتوسیانین** ^۱ یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئل ذخیره می‌شود. آنتوسیانین ^۲ در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال **توسرخ**، به مقدار فراوانی وجود دارد. جالب است که ^۳ رنگ آنتوسیانین در pHهای متفاوت تغییر می‌کند. ^۴ آنتوسیانین نقش پاداکسندگی دارد و ^۵ در پیشگیری از سرطان و ^۶ بهبود کار مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارد.

فعالیت

غشای واکوئل همانند غشای یاخته، خاصیت نفوذپذیری انتخابی داشته، ورود مواد به واکوئل و خروج از آن را کنترل می‌کند.



شکل ۷- یاخته‌هایی که گلوتن در گریچه آنها ذخیره شده است.

پروتئین‌هایی مثل **گلوتن**، یکی دیگر ^۱ از ترکیباتی است که در واکوئل ذخیره می‌شود. **گلوتن** یکی از این پروتئین‌هاست که ^۲ در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و ^۳ هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد (شکل ۷). ^۴ گلوتن ارزش غذایی دارد، اما ^۵ بعضی افراد با خوردن فراورده‌های گلوتن دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند. درواقع مصرف گلوتن می‌تواند منتهی به ^۶ بروز بیماری سلیاک شود که در آن ^۷ یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ^۸ ریزپررها و حتی پررها از بین می‌روند و در نتیجه ^۹ سطح جذب مواد، کاهش شدیدی می‌یابد تشخیص قطعی بیماری سلیاک با انجام آزمایش‌های پزشکی است.

رنگ‌ها در گیاهان

گیاهان را به سبز بودن می‌شناسیم؛ در حالی که انواعی از رنگ‌ها در گیاهان دیده می‌شود. دانستیم که بعضی رنگ‌ها به علت وجود مواد رنگی در واکوئل است. آیا رنگ زرد یا نارنجی ریشه هویج، و رنگ قرمز میوه گوجه‌فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی در واکوئل‌هاست؟ پاسخ منفی است.

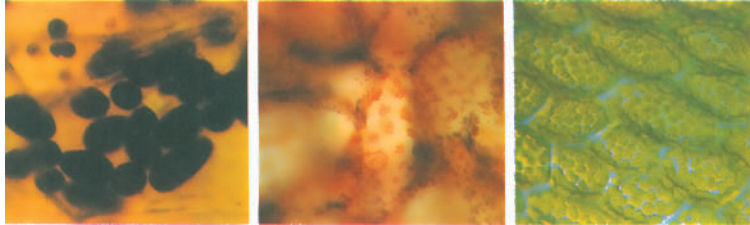
یکی دیگر از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام دیسه (پلاست) است. انواعی از دیسه‌ها در گیاهان وجود دارد (شکل ۸). **سبز دیسه (کلروپلاست)** به مقدار فراوانی سبزینه دارد. به همین علت گیاهان، سبز دیده می‌شوند. نوع دیگری دیسه وجود دارد که در آن، رنگیزه‌هایی با نام کاروتنوئیدها ذخیره می‌شوند. به این دیسه‌ها، رنگ دیسه (کروموپلاست) می‌گویند؛ مثلاً **رنگ‌دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند که نارنجی است.** مشخص شده است که **ترکیبات رنگی در واکوئل و رنگ دیسه، پاداکسند (آنتی اکسیدان)ند.** ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیسه (آمیلوپلاست) می‌گویند.

زیست‌شناسی ۱

ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود. سبزدیسه‌ها کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبزینه پوشیده می‌شوند؛ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

۵) در زمان تخیر فصل و با کاهش طول روز در بعضی گیاهان به تبدیل می‌شود اما کاهش نور برای گیاهانی با بخش‌های غیر سبز در برگ خود در صورتیکه با تخیر فصل همراه نباشد سبب ساخت بخش‌های سبز می‌شود.



الف) یاخته‌های دارای سبزدیسه ب) رنگ‌دیسه پ) نشادیسه

شکل ۸- دیسه در یاخته‌های گیاهان

فعالیت

گوجه فرنگی در ابتدا سبز رنگ است و با گذشت زمان و تغییر سبزدیسه‌های آن و تبدیل آن‌ها به رنگ دیسه، رنگ آن تغییر می‌کند.

ترکیبات دیگر

معمولاً گیاهان را به‌عنوان جانداران غذا ساز می‌شناسیم، اما گیاهان ترکیبات دیگری می‌سازند که استفاده‌هایی به غیر از غذا دارند (شکل ۹)؛ مثلاً قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی، گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ‌آمیزی الیاف مثل الیاف فرش بودند.



گل محمدی نعنا روناسی

شکل ۹- گیاهان استفاده‌های متفاوتی دارند.

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. ترکیب شیرابه، در گیاهان متفاوت، فرق می‌کند. لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.

۶) انجیر نوعی نه‌ندانم است.



شکل ۱۰- خروج شیرابه از گیاهان

آلکالوئیدها ۱ از ترکیبات گیاهی‌اند و **۲** در شیرابهٔ بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. **۳** نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است. آلکالوئیدها را **۴** در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان به کار می‌برند. اما **۵** بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند. امروزه مصرف مواد اعتیادآور، از معضلات بسیاری از کشورهاست که سلامت و امنیت آنها را تهدید می‌کند. آیا گیاهی بودن یک ترکیب به معنی بی‌ضرر بودن آن است؟ شرکت‌های تجاری در تبلیغ محصولات خود و تشویق مردم برای خرید، عبارت **محصول کاملاً گیاهی است و هیچ ضرری ندارد!** را به کار می‌برند. درحالی‌که ترکیباتی در گیاهان ساخته می‌شود که در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند.

فعالیت



برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود. تا جذب نور توسط برگ‌های گیاه کاهش نیابد.

۵ چند مورد جملهٔ زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«آلکالوئیدها»

- (الف) در بخشی از گیاهان یافت می‌شوند که لاستیک برای اولین بار از آنها گرفته شد.
 (ب) همانند آنتوسیانین و ترکیبات رنگی رنگ‌دیسسه‌ها، خاصیت ضدسرطانی دارند.
 (ج) برخلاف پاداکسندهٔ موجود در ریشهٔ هویج در دفاع گیاهان برابر گیاه‌خواران نقش دارند.
 (د) در ساخت داروهایی مانند مسکن‌ها و انواعی از آرام‌بخش‌ها نقش دارند.

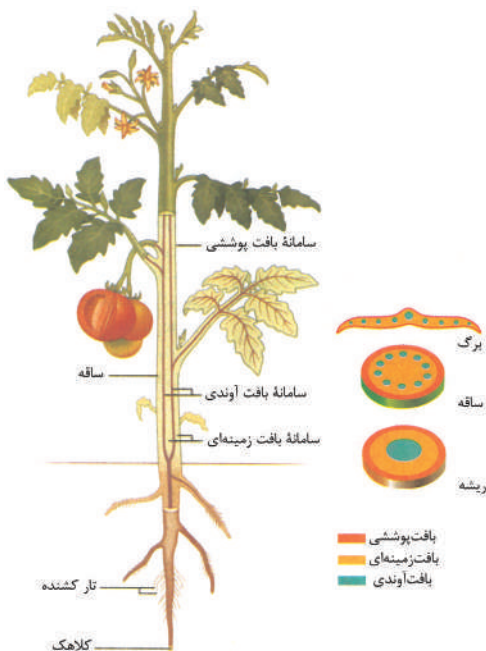
۴ (۴)

۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گفتار ۲ سامانهٔ بافتی



اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهان‌دانگان برش دهیم، سه بخش پوششی، زمین‌های و آوندی در آنها قابل تشخیص است؛ به هر یک از این بخش‌ها سامانهٔ بافتی می‌گویند؛ زیرا هر سامانه از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است؛ بنابراین پیکر گیاهان آوندی از سه سامانهٔ بافتی به نام پوششی، زمینه‌ای و آوندی تشکیل می‌شود (شکل ۱۱). هر سامانهٔ بافتی، عملکرد خاصی دارد؛ مثلاً سامانهٔ بافت پوششی، اندام‌ها را در برابر خطرهایی حفظ می‌کند که در محیط بیرون قرار دارند.

شکل ۱۱- سه سامانهٔ بافتی در گیاه

سامانه بافتی پوششی

سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و از آن در برابر عوامل بیماری‌زا و مخرب محافظت می‌کند؛ شبیه پوست جانوران عمل می‌کند.

روپوست: معمولاً متشکل از یک لایه یاخته در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان است. در ساقه‌های هوایی و برگ‌ها با تولید لایه‌ای لیپیدی به نام پوستک، از تبخیر بیش از حد آب از گیاه و ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری کرده و آن را در برابر سرما حفظ می‌کند. تار کشنده ریشه‌های جوان، کرک، یاخته‌های نگهبان روزنه و یاخته‌های ترشحی اندام‌های هوایی گیاهان، از تمایز یاخته‌های روپوستی حاصل می‌آیند.

پیراپوست (پریدرم): شامل بن‌لاد چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن است و در اندام‌های مُسن جانشین روپوست محسوب می‌شود و به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نفوذناپذیر است. عدسک‌های پیراپوست، امکان اکسیژن‌رسانی به بافت‌های زیرینش را مهیا کرده‌اند.

سامانه بافتی زمینه‌ای

فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.

بافت پارانشیمی: رایج‌ترین بافت سامانه بافتی زمینه‌ای است و یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک و چوبی نشده و نفوذپذیر به آب دارد و در ترمیم زخم‌های گیاه، ذخیره مواد و فتوسنتز نقش دارد.

بافت کلانشیمی: از یاخته‌هایی با دیواره نخستین ضخیم و فاقد دیواره پسین به نام یاخته‌های کلانشیمی تشکیل شده است و ضمن حفظ استحکام اندام، سبب انعطاف‌پذیری آن شده و مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود. این یاخته‌ها معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.

بافت اسکلرانشیمی

از یاخته‌هایی با دیواره پسین ضخیم و چوبی شده که سبب استحکام اندام می‌شوند و اغلب مرده‌اند، تشکیل شده است.

اسکلرئیدها: یاخته‌های کوتاه و چوبی شده‌اند.

فیبرها: یاخته‌های درازی‌اند که در مجاورت آوندها دیده می‌شوند و در تولید طناب و پارچه کاربرد دارند.

آوند چوبی

یاخته‌های مرده‌اند که تنها دیواره پسین و چوبی شده آنها با تزئینات مختلف لیگنینی به‌جا مانده است.

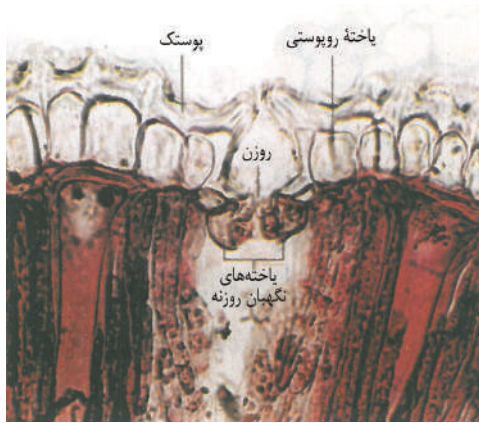
سامانه بافتی آوندی

عهده‌دار ترابری مواد در گیاه است و شیره خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کند و شامل یاخته‌های سازنده آوندها [اصلی‌ترین یاخته‌ها]، یاخته‌های پارانشیمی و فیبر است.

تراکئیدها: یاخته‌های دوکی شکل درازِ واجد دیواره عرضی‌اند.

عناصر آوندی: لوله‌های پیوسته فاقد دیواره عرضی‌اند که از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی به وجود آمده‌اند.

آوندهای آبکش: از یاخته‌هایی زنده و فاقد هسته و دارای میان‌یاخته و دیواره نخستین سلولزی تشکیل شده‌اند که دیواره عرضی در آنها، صفحه آبکشی دارد. این یاخته‌ها در نهان‌دانگان برای ترابری شیره پرورده، از یاخته‌های همراه مجاورشان کمک می‌گیرند.



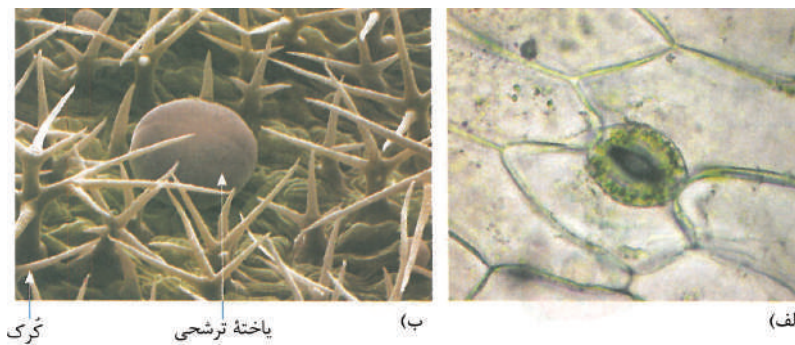
شکل ۱۲- روپوست در برگ

۶) روپوست منت پوستک، سلول نگهبان روزنه،
..... و است که از بین
این موارد ساختار سلولی ندارد و
..... در ساقه تشکیل نمی‌شود.

سامانه بافت پوششی: این سامانه ۱ سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و ۲ گیاه را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند؛ بنابراین ۳ عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد. سامانه بافت پوششی ۴ در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان **روپوست** نامیده می‌شود و ۵ معمولاً از یک لایه پاخته تشکیل شده است (شکل ۱۲). سامانه بافت پوششی در ۶ اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست (پریدرم) نامیده می‌شود و ۷ شامل کامبیوم چوب پنبه‌ساز و بافت‌هایی است که این کامبیوم می‌سازد.

یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است؛ در شکل ۱۲ می‌بینید که **پوستک** ۱ به شکل لایه‌ای روی سطح بیرونی پاخته‌های روپوست قرار دارد. پوستک ۲ نسبت به آب نفوذناپذیر است؛ زیرا ۳ از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. ۴ پاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند. پوستک ۵ از ورود نیش حشرات و ۶ عوامل بیماری‌زا به گیاه، نیز جلوگیری می‌کند و ۷ در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد. ۸ بعضی گیاهان پوستک ضخیم دارند. ۹ پوستک به کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک می‌کند.

بعضی پاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به پاخته‌های نگهبان روزنه، **گرک** و پاخته‌های ترش‌چی، تمایز می‌یابند (شکل ۱۳). پاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف پاخته‌های دیگر روپوست، سبزینه دارند. تار کشنده در ریشه‌های جوان، از تمایز پاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود. روپوست ریشه، پوستک ندارد.



شکل ۱۳ - الف) پاخته‌های نگهبان روزنه ب) پاخته ترش‌چی و گرک

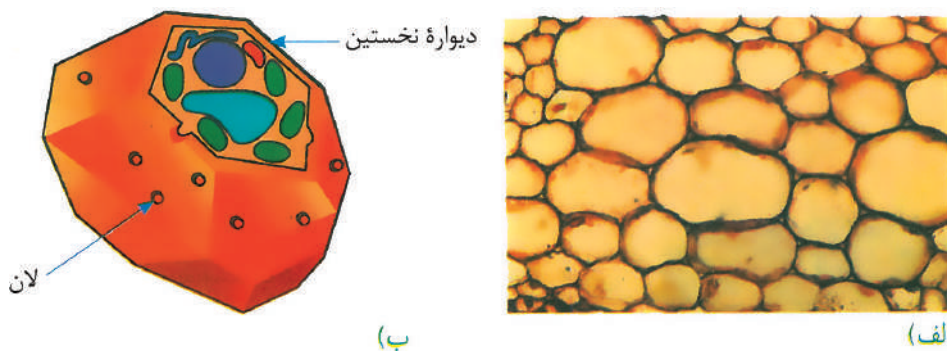
۶) نمی‌توان گفت سامانه بافت پوششی

- ۱) در ساقه‌های جوان برخلاف انواع مُسن آنها فاقد پاخته‌های چوب پنبه‌ای است.
- ۲) در تنه درختان واجد انواعی از پاخته‌هاست که بیشترین حجم آن‌ها با هسته اشغال شده است.
- ۳) هر اندام هوایی جوان گیاه برخلاف اندام هوایی مُسن گیاه، معمولاً از یک لایه تشکیل شده است.
- ۴) در برگ‌ها و ساقه‌های جوان با تولید ترکیبات لیپیدی می‌تواند گیاه را در برابر سرما حفظ کند.

این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند از سه نوع بافت پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی تشکیل می‌شود.

(۷) هر یاخته مرده موجود در بافت زمینه‌ای گیاه، دیواره دارد.

بافت پارانشیمی ۱ رایج‌ترین بافت در این سامانه است. یاخته‌های پارانشیمی، ۲ دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند؛ بنابراین ۳ نسبت به آب نفوذپذیرند (شکل ۱۴). ۴ وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند. بافت پارانشیمی ۵ کارهای متفاوتی، مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد. ۶ پارانشیم سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه، مانند برگ دیده می‌شود. ۷ سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبزی از پارانشیمی ساخته می‌شود که فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پر شده‌اند.



شکل ۱۴- یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای با دیواره نازک (الف)، ترسیمی از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (ب).

(۷) اغلب یاخته‌هایی که در فضای بین روپوست و بافت‌های آوندی ساقه لوبیا قرار گرفته‌اند

(۱) با تقسیم میتوز مرتباً یاخته‌های جدید می‌سازند.

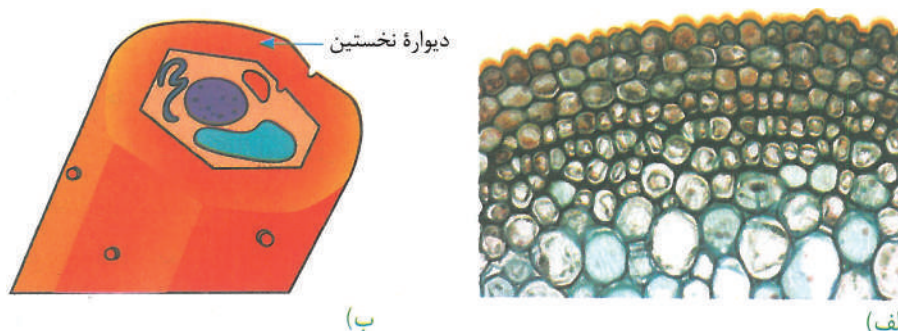
(۲) دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند.

(۳) فاقد لان در ساختار دیواره خوداند.

(۴) دیواره‌ای قطور حاوی پلی ساکراید غیر رشته‌ای دارند.

بافت کلانشیم ۱ از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ۲ این یاخته‌ها دیواره پسین ندارند؛ اما ۳ دیواره نخستین آنها ضخیم است. به همین علت کلانشیم‌ها ۴ ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. ۵ این بافت مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود. ۶ یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند (شکل ۱۵).

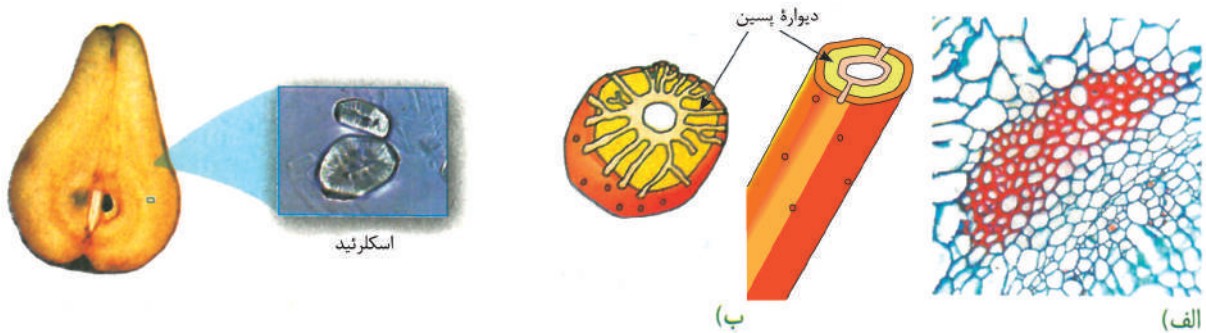
(۸) هر یاخته مربوط به بافت زمینه‌ای که فاقد دیواره پسین است



شکل ۱۵- دیواره ضخیم یاخته‌های کلانشیمی به علت رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود (الف)، ترسیمی از یاخته کلانشیمی (ب).

بافت اسکرانشیم از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ۱ ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکرنییدی است. یاخته‌های اسکرانشیمی ۲ دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، اغلب سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این یاخته‌ها ۳ به علت دیواره‌های چوبی ضخیم، سبب استحکام اندام می‌شوند. ۴ دو نوع یاختهٔ اسکرانشیمی وجود دارد. ۵ اسکرنییدها، یاخته‌های کوتاه و ۶ فیبرها، یاخته‌های دراز اسکرانشیمی‌اند. ۷ از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.

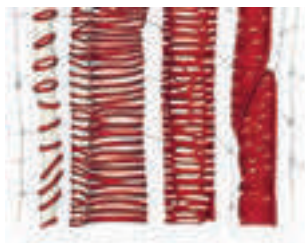
۹ اسکرانیشم‌های کوتاه و اسکرانیشم‌های دراز اند.



شکل ۱۶- فیبر در برش عرضی و ترسیمی از آن (الف)، اسکرنیید و ترسیمی از آن (ب)

سامانه بافت آوندی: این سامانه بافتی، ۱ ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد، زیرا ۲ دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید. ۳ اصلی‌ترین یاخته‌های این بافت‌ها، یاخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید ۴ شیرۀ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. در ۵ این بافت‌ها علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارد.

- ۸ همهٔ یاخته‌های بافت‌های زیر، سازندهٔ بافت هم‌نام با خوداند به جز
- | | |
|---------------------|-------------------|
| (۱) بافت سخت آکنه | (۲) بافت چسب آکنه |
| (۳) بافت آوندی چوبی | (۴) بافت نرم آکنه |



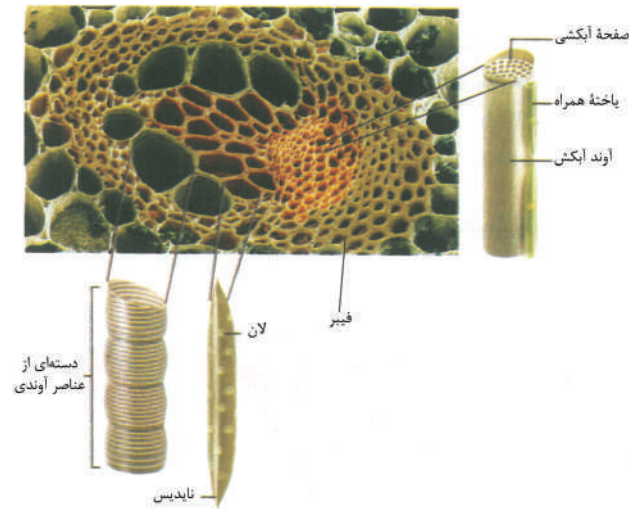
شکل ۱۷- آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

آوندهای چوبی ۱ یاخته‌های مرده‌ای‌اند که دیوارهٔ چوبی شدهٔ آنها، به جا مانده است. ۲ لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌های آوندچوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد (شکل ۱۷). ۳ بعضی آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام تراکئید (تراکئید) ساخته شده‌اند. درحالی‌که ۴ بعضی دیگر، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند. در ۵ عناصر آوندی دیوارهٔ عرضی از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل شده است.

۱۰ عناصر آوندی دوکی شکل و دیواره عرضی

آوند آبکش ۱ از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیوارهٔ نخستین سلولزی دارند. ۲ دیوارهٔ عرضی در این یاخته‌ها صفحهٔ آبکشی دارد. ۳ این یاخته‌ها هسته ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا ۵ میان یاخته آنها از بین نرفته است. ۶ در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند. ۷ این یاخته‌ها به آوندهای آبکش

در ترابری شیرۀ پرورده کمک می‌کنند (شکل ۱۸). همان‌طور که در شکل ۱۸ می‌بینید، ۸ دسته‌های فیبر، آوندها را در بر گرفته‌اند.



شکل ۱۸ - آوندهای چوبی و آبکشی در یک دسته آوندی

۹ نمی‌توان گفت هر بافت آوندی با

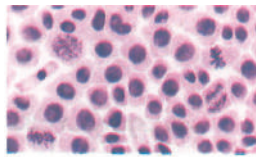
- ۱) یاخته‌های همراه، مخصوص گیاهان گلدار است.
- ۲) یاخته‌های آوندی فاقد دیواره عرضی، سلول زنده ندارد.
- ۳) وظیفه انتقال شیرپرورده به میوه، یاخته همراه دارد.
- ۴) با یاخته‌های مرده آوندی، شیر خام را انتقال می‌دهد.

فعالیت

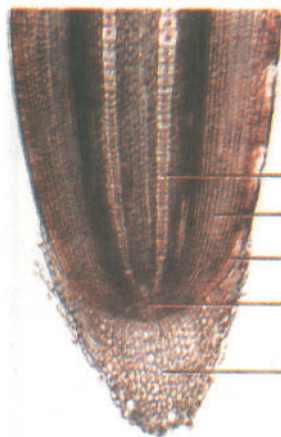
مقدار بافت آوندچوبی در ساقۀ چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این وضع به استحکام گیاه کمک می‌کند.



از دانه تا درخت



یاخته‌های سرلادی



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

شکل ۱۹ - مریستم نزدیک به نوک ریشه در
مشاهده با میکروسکوپ نوری

چگونه از دانه‌ای کوچک، گیاهی چندین برابر بزرگ‌تر یا درختی با چندین متر طول ایجاد می‌شود؟ چه چیزی سبب می‌شود که گیاهان، شاخه و برگ جدید تولید کنند؟ یا چرا از شاخه یا ساقه جدا شده، گیاه کاملی ایجاد می‌شود؟

تا به اینجا دانستید که پیکر گیاه آوندی از سه سامانه بافتی ساخته می‌شود. اما منشأ این سامانه‌های بافتی چیست؟ برای پاسخ به این پرسش باید به نوک ساقه و ریشه توجه کنیم.

یاخته‌های مریستم: ۱ در نوک ساقه و ریشه، وجود دارند که ۲ دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. یاخته‌های سرلادی ۳ به طور فشرده قرار می‌گیرند. ۴ هسته درشت آنها که در مرکز قرار دارد، ۵ هسته حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد. در ادامه، انواع سرلاد را بررسی می‌کنیم.

۱۱) کلاهک در حفاظت از تارهای کشنده نقش دارد

مریستم نخستین ریشه: ۱ این سرلاد نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و ۲ با بخش انگشتانه ماندنی به نام کلاهک پوشیده می‌شود. ۳ کلاهک ترکیب پلی ساکاردیدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود. ۴ یاخته‌های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می‌ریزند و با یاخته‌های جدید، جانشین می‌شوند. ۵ کلاهک، مریستم نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی، حفظ می‌کند.

مریستم نخستین ساقه: ۱ این مریستم‌ها عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. ۲ جوانه‌ها مجموع‌های از یاخته‌های سرلادی و برگ‌های بسیار جوان‌اند. ۳ رشد جوانه‌ها علاوه بر افزایش طول ساقه، به ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدیدی نیز می‌انجامد. ۴ جوانه‌ها را براساس محلی که قرار دارند در دو گروه جوانه انتهایی و جوانه جانبی قرار می‌دهند (شکل ۲۰). ۵ سرلاد نخستین علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه نیز وجود دارد. گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است. ۶ نتیجه فعالیت سرلادهای نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است. ۷ همچنین برگ و انشعاب‌های جدید ساقه و ریشه از فعالیت این سرلادها تشکیل می‌شوند. ۸ چون با فعالیت این سرلادها ساختار نخستین گیاه شکل می‌گیرد، به این سرلادها، سرلادهای نخستین می‌گویند.

۱۰) هر مریستم نخستین ساقه فقط دارد.

- ۱) در جوانه‌ها قرار دارد.
- ۲) عامل افزایش طول ساقه و شاخه است.
- ۳) از یاخته‌هایی با هسته درشت تشکیل شده است.
- ۴) در محل جوانه‌های جانبی و انتهایی قرار دارد.

مقایسه این بخش‌ها از جنبه‌های زیر مقدور است:

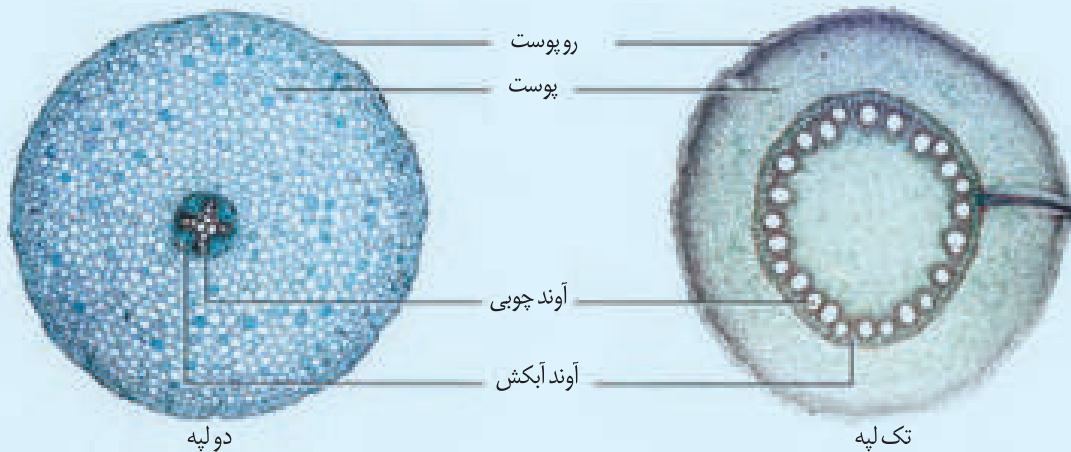
(الف) مقایسه شکل ظاهری گیاهان تک‌لپه و دولپه:



دولپه

تک‌لپه

- ۱ ریشه در گیاهان دولپه، راست و در گیاهان تک‌لپه، افشان (منشعب) است.
 - ۲ برگ‌ها در گیاهان دولپه، پهن و در گیاهان تک‌لپه، باریک و بلند است.
 - ۳ برگ‌ها در گیاهان دولپه، با غلاف پوشیده نشده‌اند؛ اما در گیاهان تک‌لپه برگ‌ها از طریق یک غلاف به ساقه متصل‌اند.
 - ۴ رگبرگ‌ها در گیاهان دولپه، منشعب و در گیاهان تک‌لپه موازی‌اند.
 - ۵ گیاهان دولپه، دارای دانه‌های دو بخشی‌اند و گیاهان تک‌لپه دانه‌های یک‌بخشی دارند.
 - ۶ گیاهان دولپه، می‌توانند مریستم پسین داشته باشند؛ اما گیاهان تک‌لپه فاقد مریستم پسین‌اند.
- (ب) مقایسه برش عرضی ریشه جوان در گیاهان تک‌لپه و دولپه:



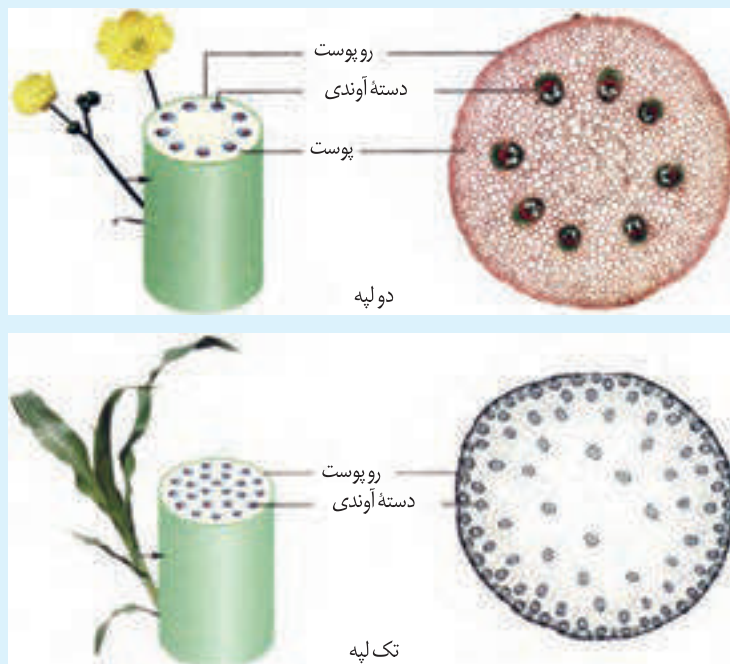
دولپه

تک‌لپه

- ۱ پوست ریشه گیاهان دولپه، ضخامت بسیار بیشتری از پوست ریشه گیاهان تک‌لپه دارد.
- ۲ استوانه آوندی در ریشه گیاهان دولپه، قطر کمتری از استوانه آوندی ریشه گیاهان تک‌لپه دارد.
- ۳ در ریشه گیاهان تک‌لپه، در مرکزی‌ترین بخش یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد.
- ۴ آوندهای چوبی در مرکزی‌ترین بخش گیاهان دولپه قرار دارند و ظاهری ستاره‌ای شکل دارند و در فواصل بین آنها آوندهای آبکش دیده می‌شود؛ اما آوندهای چوب و آبکش تک‌لپه‌ای‌ها، به‌صورت یک‌درمیان و بر روی حلقه‌ای که مغز را در بر گرفته است، قرار دارند.

ج مقایسه برش عرضی ساقه جوان در گیاهان تک‌لپه و دولپه:

- ۱ در ساقه دولپه‌ای‌ها، یاخته‌هایی که بین روپوست و دستجات آوندی قرار گرفته‌اند، پوست ساقه را تشکیل می‌دهند. در صورتی که پوست ساقه برای تک‌لپه‌ای‌ها مرز مشخصی ندارد.
- ۲ تعداد دستجات آوندی در ساقه دولپه‌ای‌ها، کم و اندازه آنها نسبتاً بزرگ است؛ اما در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها تعداد این دستجات زیاد بوده و کوچک‌ترند.
- ۳ در ساقه دولپه‌ای‌ها دستجات آوندی بر روی یک حلقه قرار گرفته‌اند؛ اما در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها به شکل پراکنده دیده می‌شوند و هرچه به سمت روپوست پیش می‌رویم تراکمشان بیشتر می‌شود.
- د مقایسه ریشه و ساقه دولپه‌ای‌ها:

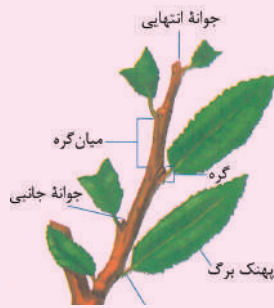


برش عرضی ساقه

- ۱ ضخامت پوست در ریشه دولپه بیشتر از ساقه آن است. [یادتون باشه ریشه دولپه‌ای‌ها پوست کلفت!]
 - ۲ محل قرارگیری آوندها در ریشه دولپه محدودتر از ساقه آن است.
 - ۳ آوندهای چوب و آبکش در ریشه به شکل یک‌درمیان قرار گرفته‌اند؛ اما در ساقه به صورت هم‌دسته‌اند.
 - ۴ در ریشه، آوندهای چوبی به شکل ستاره‌ای قرار دارند و آوندهای آبکش در بین بازوهای آنهاند؛ اما در ساقه آوندهای چوب و آبکش بر روی محیط یک دایره قرار دارند.
- ۵ مقایسه ریشه و ساقه تک‌لپه‌ای‌ها:
 - ۱ بخش مشخصی از ریشه تک‌لپه‌ای‌ها مربوط به پوست آنهاست؛ در صورتی که در ساقه، پوست محل مشخصی را به خود اختصاص نمی‌دهد.
 - ۲ آوندهای چوبی و آبکش در ریشه، بر روی محیط یک دایره [استوانه آوندی] و به صورت یک‌درمیان قرار گرفته‌اند؛ در صورتی که در ساقه، دستجاتی را ایجاد می‌کنند و به شکل پراکنده قرار گرفته‌اند.
 - ۳ تعداد و پراکندگی آوندهای چوبی و آبکش در ساقه، بیشتر از ریشه است.

ساختار برگ:

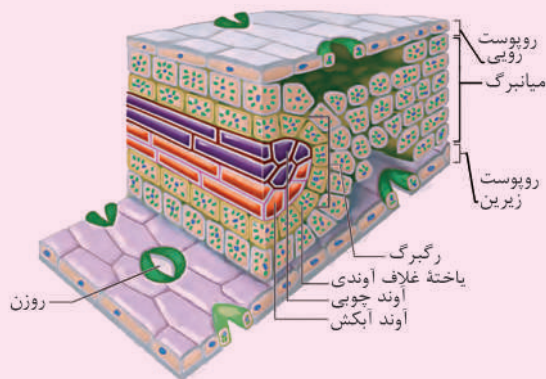
بر اساس شکل زیر می‌توان گفت:



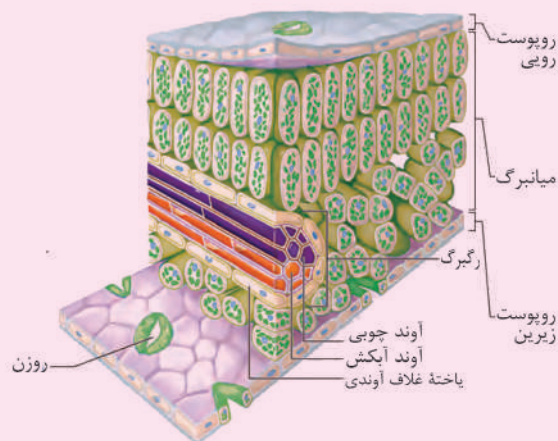
برگ گیاهان دولپه‌ای از دو قسمت پهنک برگ و دم‌برگ تشکیل شده است و از محل دم‌برگ به بخشی از ساقه یا شاخه، که گره نامیده می‌شود، متصل می‌شود و در کنار این محل‌های اتصال، جوانه‌های جانبی دیده می‌شوند.

پهنک برگ شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی است که رگبرگ نیز نامیده می‌شوند؛ در برگ گیاهان تک‌لپه تک‌لپه روپوست بالا و پایین، تعداد روزنه‌های تقریباً برابر دارند. همچنین یاخته‌های غلاف آوندی فتوستترکننده‌اند. در صورتی که در برگ گیاهان دولپه،

تعداد روزنه‌های روپوست پایین بیشتر است و غلاف آوندی کلروپلاست ندارد. ضمناً گیاهان دولپه بر خلاف تک‌لپه‌ها دارای میانبرگ نرده‌ای در مجاورت روپوست بالایی برگ می‌باشند. ضمناً در برگ همانند ساقه، آوندهای چوبی و آبکش در کنار هم دستجاتی را تشکیل می‌دهند و در برگ‌های افقی آوندهای چوبی روی آوندهای آبکش قرار می‌گیرند. توجه کنید که میان‌برگ شامل یاخته‌های نرم‌آکنه‌ایست و در دولپه‌ای‌ها به دو شکل نرده‌ای و اسفنجی مشاهده می‌شود که یاخته‌های نرده‌ای در مجاورت روپوست رویی قرار داشته و به هم فشرده‌اند؛ در حالی که یاخته‌های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند و از هم فاصله بیشتری دارند. اما در تک‌لپه‌ای‌ها میانبرگ تنها از نوع اسفنجی می‌باشد.



«دولپه»



«تک‌لپه»

۱۱ در بخشی از ریشه یا ساقه جوانی که واجد پوست مشخص باشد، امکان مشاهده وجود ندارد.

(۱) تار کشنده در بیرونی‌ترین بخش

(۲) آوندهای چوبی قطور در مرکز

(۳) دستجات آوندی در بخش‌های سطحی

(۴) سلول‌های احاطه شده توسط بافت‌های آوندی

۱۲ در برخی یاخته‌های در تماس با سطح بیرونی آوندهای چوبی و آوندهای آبکشی، با تقسیم خود، برخی بخش‌های فرعی

گیاه را می‌سازند.

(۲) ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای

(۴) ساقه گیاهان دولپه‌ای

(۱) ریشه گیاهان تک‌لپه‌ای

(۳) ریشه گیاهان دولپه‌ای

ریشه: نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک در برابر آسیب‌های محیطی حفظ می‌شود. در اثر فعالیت این مریستم، طول و تا حدودی عرض ریشه افزایش یافته و انشعابات جدید در ریشه تشکیل می‌شود.

ساقه ← مریستم‌های جوانه‌ها: سبب افزایش طول ساقه و ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید می‌شوند و در جوانه‌های انتهایی و جانبی قرار دارند.

مریستم‌های نخستین
مریستم‌هایی‌اند که از فعالیت آنها، ساختارهای نخستین گیاه شکل می‌گیرد.

یاخته‌های مریستمی

کامبیوم آوندساز: بین آوندهای آبکش و چوب نخستین قرار دارد و آوندهای چوب پسین را به مقدار بیشتر و به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به مقدار کمتر و به سمت بیرون، تولید می‌کند.

مریستم‌های پسین (کامبیوم‌ها)
مریستم‌هایی‌اند که در افزایش ضخامت ریشه و ساقه‌های گیاهان دو لپه‌ای نقش دارند.

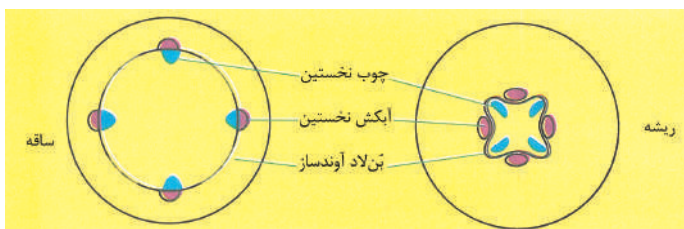
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز: در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل شده و به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی که دیواره‌شان به مرور چوب‌پنبه‌ای می‌شود، می‌سازد.

تک‌لپه‌ای‌ها مریستم پسین ندارند.

تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در **نهان‌دانگان دولپه‌ای** می‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد. بنابراین باید سَرلادهای دیگری باشند تا بتوانند با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای این افزایش قطر را فراهم کنند. به این سَرلادها که در افزایش ضخامت نقش دارند، سَرلاد پسین می‌گویند. دو نوع سَرلاد پسین در گیاهان دو لپه‌ای وجود دارد.

۱۲) هر مریستم پسین در افزایش ضخامت نقش.....

۱۳) هر افزایش ضخامت مربوط به مریستم پسین.....



کامبیوم آوندساز (چوب - آبکش): این مریستم

همان‌طور که از نامش پیداست، ۱ منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش است. این مریستم ۲ بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و ۳ آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. ۴

مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز: این کامبیوم که ۱ در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، ۲ به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آنها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند (شکل ۲۳). بافت چوب‌پنبه بافت مرده‌ای است. ۳ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند.

پیراپوست ۱ در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به ۲ علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده،

نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است، در حالی که ۳ بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛

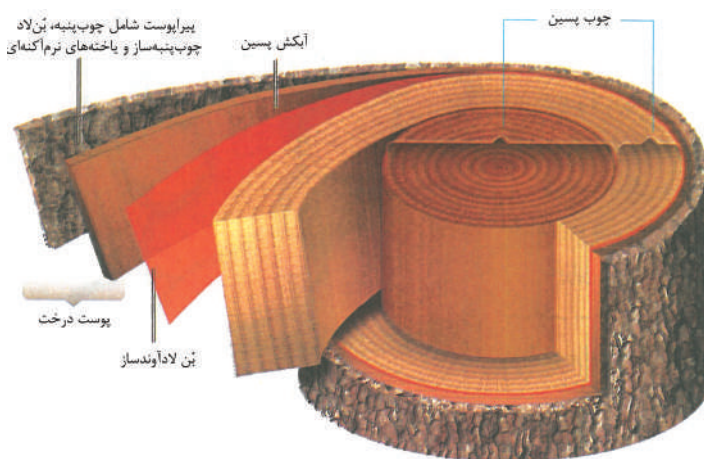
۴ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود (شکل ۲۲). ۵ پیراپوست در واقع شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آنچه این کامبیوم می‌سازد است.



شکل ۲۲- عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می‌شود.

آنچه به عنوان پوست درخت می‌شناسیم، مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. با کندن پوست درخت، بُن‌لاد آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

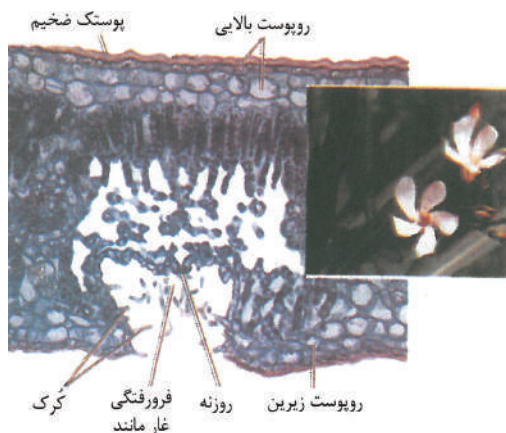
۱۳ در تنه درختان، شیره خام از پیراپوست و از پوست



شکل ۲۳- برش از ساقه درخت

۱۴ شیره پرورده ضمن عبور از تنه درختان به سمت ریشه حرکت می‌کند.

مساحت پهناوری از سرزمین ایران را مناطق خشک و کم آب تشکیل می‌دهند؛ اما در این مناطق انواعی از گیاهان زندگی می‌کنند. برای اینکه بدانیم این گیاهان چه ویژگی‌های ساختاری متناسب با محیط دارند، ابتدا باید به این موضوع توجه کنیم که این گیاهان با چه مشکلاتی مواجه‌اند.

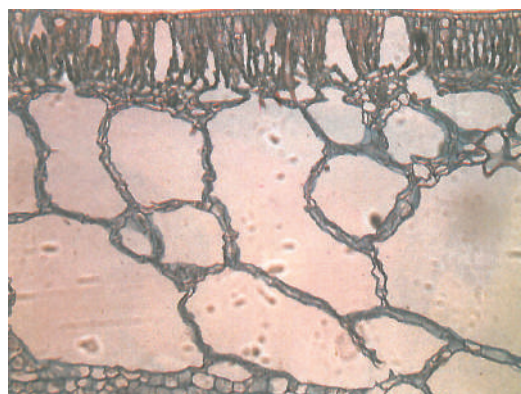


شکل - ۲۴ روزنه‌ها در برگ خرزهره در فرورفتگی‌های غار مانند قرار دارند.

همان‌طور که از نام این مناطق پیداست، آب در این مناطق، کم و به همین علت پوشش گیاهی، اندک است. تابش شدید نور خورشید و دمای بالا، به ویژه در روز، از ویژگی‌های دیگر این مناطق است. با وجود این شرایط، گیاهانی می‌توانند در چنین مناطقی زندگی کنند که توانایی بالایی در جذب آب و نیز ساز و کارهایی برای کاهش تبخیر آن داشته باشند.

روزنه‌هایی در غار: خرزهره ۱ گیاهی است که به طور خودرؤ در مناطق خشک و کم‌آب رشد می‌کند. **۲** پوستک در برگ‌های این گیاه ضخیم است و **۳** روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غار مانند قرار می‌گیرند. **۴** در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کرک وجود دارد. **۵** 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 (شکل ۲).

۶ بعضی گیاهان در این مناطق ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در واکوئل‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئل‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند. بنابراین با توجه به اینکه کشور ما با مشکل کم‌آبی مواجه است، شناخت ساختار گیاهان، نقش مهمی در انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای کشاورزی و توسعه فضای سبز دارد.



شکل - ۲۵ برگ گیاهی آبی. به حفره‌های بزرگ هوا توجه کنید.

زندگی در آب: بعضی گیاهان در آبها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند، به همین علت برای زیستن در چنین محیط‌هایی سازش‌هایی دارند. نرم آکنه‌ها در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبی است (شکل ۲۵).

جنگل‌های حرا در سواحل استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان

جنگل‌های حرا و نمونه‌هایی از بوم سازش‌های ایران‌اند



شکل - ۲۶ شش ریشه‌های درخت حرا در سطح آب دیده می‌شوند.

از بوم سازگان‌های ارزشمند ایران‌اند. ریشه‌های درختان حرا در آب و گل قرار دارند. درختان حرا برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند. به همین علت به این ریشه‌ها، شش ریشه می‌گویند (شکل ۲۶).