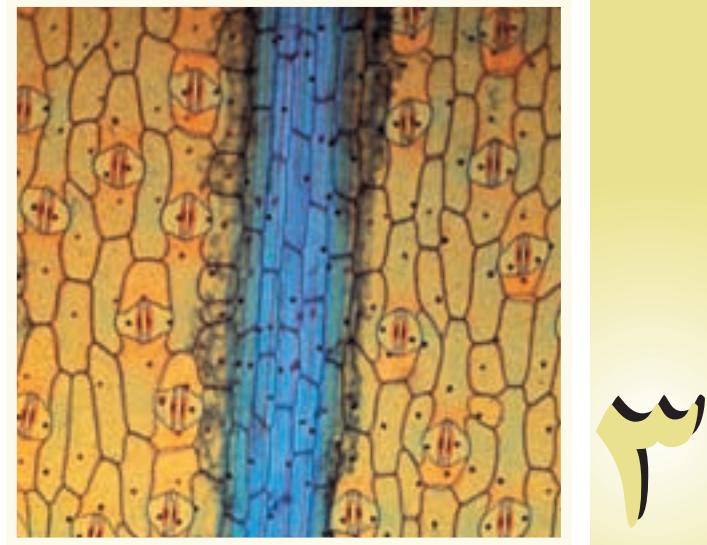


۳



سازمان‌بندی سلول‌ها

تازک‌ها به طرف بیرون از پیکر جاندار قرار می‌گیرند. جاندار هنگام حرکت در آب می‌چرخد. در بعضی از گونه‌های این جاندار سلول‌های خاصی که برای تولید مثل اختصاصی شده‌اند، وجود دارد (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱- کلنی و لوکس

سلول‌های درشتی که درون کلنی‌های **ولوکس** مشاهده می‌کنید، تقسیم می‌شوند و از تقسیم‌های آنها کُره‌های جدید سلولی به وجود می‌آید. هر کلنی جدید که بدین ترتیب به وجود می‌آید، از هزاران سلول بسیار کوچک ساخته شده است. کُره نوزاد، با هضم

پیکر بعضی جانداران که به آنها تک‌سلولی می‌گوییم، فقط از یک سلول ساخته شده است. کارهای زیستی چنین جانداری درون همان سلول انجام می‌گیرد. آمیب‌آب‌شیرین یکی از جانداران تک‌سلولی است. بین آمیب‌هایی که در یک محیط زندگی می‌کنند، صرف نظر از موادی که از خود ترشح می‌کنند و از این نظر باهم رقابت می‌کنند و موادی که از خود ترشح می‌کنند، هیچ اتصال زیستی، مثلاً اتصال سیتوپلاسمی وجود ندارد.

پیکر جانداران پرسلولی از پیش از یک سلول ساخته شده است و این سلول‌ها در بدن جانداران پرسلولی، با یکدیگر اتصال زیستی برقرار کرده‌اند.

در پیکر ساده‌ترین جانداران پرسلولی، هر سلول صرف نظر از اتصالی که با سلول‌های مجاور دارد، به طور مستقل زندگی می‌کند.

چنین جاندارانی را که پیکر آنها از چندین سلول کم و پیش همانند و متصل بهم ساخته شده است، اصطلاحاً **گُلُنی** می‌نامند. **ولوکس** و **اسپیروزیر** دو جلیک سبز هستند که پیکر آنها به صورت گُلُنی است. **ولوکس** جانداری ساکن آب‌شیرین است. پیکر آن به شکل کره توخالی است و از یک لایه سلولی مشکل از هزاران سلول، تشکیل شده است، سلول‌ها کلروفیل دارند و هر یک دارای دو تازک هستند و به گونه‌ای در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند که

مجموعه سلول‌هایی که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و همانگ با یکدیگر و ظایف خاصی را انجام می‌دهند، یک بافت را تشکیل می‌دهند. سال گذشته با بافت، اندام و دستگاه آشنا شدید.

چند سلول مادر، از درون آن خارج می‌شود و زندگی مستقل را در محیط ادامه می‌دهد.

بسیاری از جانداران پرسلولی، سلول‌های تخصصی دارد

بافت‌های جانوری

در مهره‌داران چهار نوع بافت اصلی وجود دارد: بافت پوششی، بافت پیوندی، بافت ماهیچه‌ای و بافت عصبی. بافت پوششی: بافت پوششی یکی از ساده‌ترین بافت‌های جانوری است و سطح بدن و نیز سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن، مانند دهان، معده، رگ‌ها و روده‌ها را می‌پوشاند. سلول‌های پوششی بسیار به یکدیگر تزدیک‌اند، یعنی بین آنها فضای بین سلولی اندکی وجود دارد. در زیر این بافت بخشی به نام غشای پایه وجود دارد. غشای پایه بافت پوششی را به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد و شبکه‌ای است از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساقاریدهای چسبناک.

در بسیاری از جانداران پرسلولی، سلول‌ها برای انجام وظایف خاص، اختصاصی شده‌اند. چون فرآیندهای زیستی در این جانداران پیچیده است، همه کارهای زیستی را یک سلول به تنها‌ی انجام نمی‌دهد. به عبارت دیگر در چنین جاندارانی بین سلول‌ها تقسیم کار صورت گرفته است. مثلاً ساختار بدن هیدر (شکل ۴-۲) بسیار ساده است و از چند نوع سلول ساخته شده است. هر گروه از این سلول‌ها، وظایف خاصی بر عهده دارد. فرآیندی که طی آن سلول‌های جانداران برای انجام وظایف خاصی، شکل و ساختار خاصی پیدا می‌کنند، تمایز نام دارد. تمایز باعث تشکیل بافت‌های مختلف در جانداران می‌شود.

بیشتر بدانید

جدول ۱-۳- دستگاه‌های سازنده بدن آدمی

نام دستگاه	بخش‌های اصلی	وظایف اصلی
دستگاه گوارش	لوله گوارش، کبد و پانکراس	گوارش و جذب غذا
دستگاه تنفس	نای، نایزه‌ها و شش‌ها	جذب اکسیژن و دفع دی‌اکسیدکربن
دستگاه گردش خون	قلب، رگ‌ها و خون	انتقال مایعات درون بدن، اکسیژن، دی‌اکسیدکربن، مواد غذایی، هورمون‌ها و ...
دستگاه دفع ادرار	کلیه، مجاری ادرار، مثانه	دفع مواد زاید و سمی از خون به صورت مایع
دستگاه حس	چشم‌ها، گوش‌ها، زبان، بینی و بوست	درک اثرهای محیطی
دستگاه عصبی	مغز، نخاع و اعصاب	هدایت پیام‌های عصبی از یک بخش از بدن به بخش‌های دیگر
دستگاه حرکتی	ماهیچه‌ها و استخوان‌ها	حرکت و استحکام
دستگاه تولیدمثل	بیضه‌ها و تخمدان‌ها	تولیدمثل
دستگاه ایمنی	سلول‌های بدن، به ویژه گوچه‌های سفید	دفاع از بدن و ایمن‌سازی آن

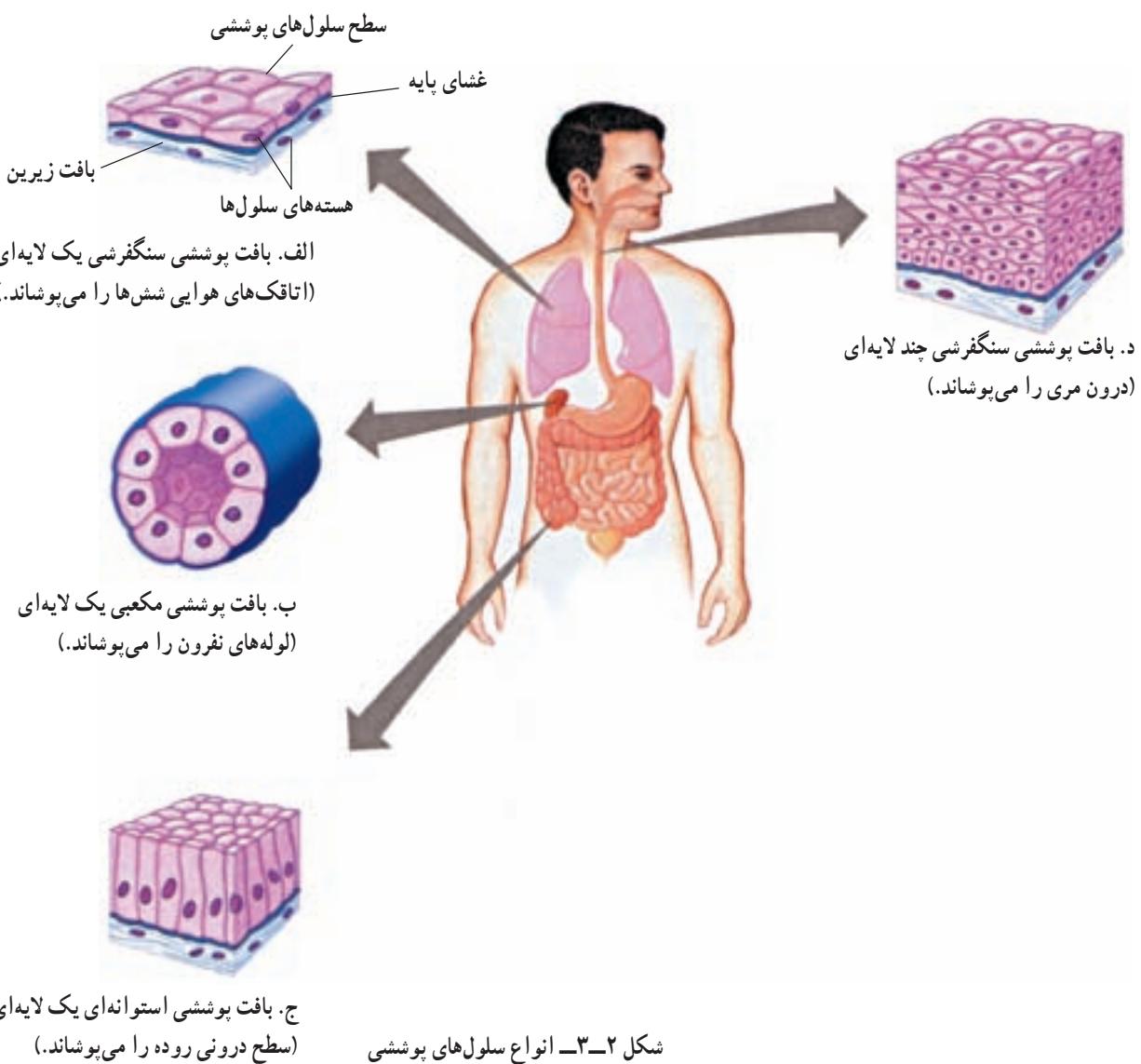
می‌شوند، بگیرند. این نوع بافت برای پوشاندن لوله‌گوارشی، بهویزه برای پوشاندن سطح درونی مری مناسب است.

سلول‌های پوشاننده سطح درونی مری دائماً در معرض غذاهای زبر و بنا بر این در معرض فرسوده شدن و کنده شدن قرار دارند. پوست بدن مانیز از بافت سنگفرشی چند لایه‌ای ساخته شده است که لایه‌ای ضخیم از سلول‌های مرده آن را می‌پوشاند. بافت پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای برای تبادل گازهای تنفسی مناسب است. سطح خانه‌های نشی از این بافت پوشیده شده است. سطح درونی رگ‌های خونی مانیز از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای پوشیده شده است. سطح بعضی از سلول‌های پوششی موادی نرم، چسبنده و

انواع بافت‌های پوششی را می‌توان در دو گروه عمده جای داد: بافت‌های پوششی یک لایه‌ای (ساده) و بافت‌های پوششی چند لایه‌ای (مرکب).

شکل سلول‌های پوششی ممکن است سنگفرشی، مکعبی یا استوانه‌ای باشد (شکل ۳-۲). در شکل، بخش‌های الف، ب و ج بافت‌های پوششی یک لایه‌ای و بخش دنوعی بافت پوششی چند لایه‌ای است.

ساختار هر نوع بافت پوششی با وظیفه‌ای که آن بافت بر عهده دارد، متناسب است. مثلاً سلول‌های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه‌ای، دائماً در حال تقسیم‌انداز سلول‌های جدید حاصل از تقسیم، جای سلول‌هایی را که از سطح آن کنده



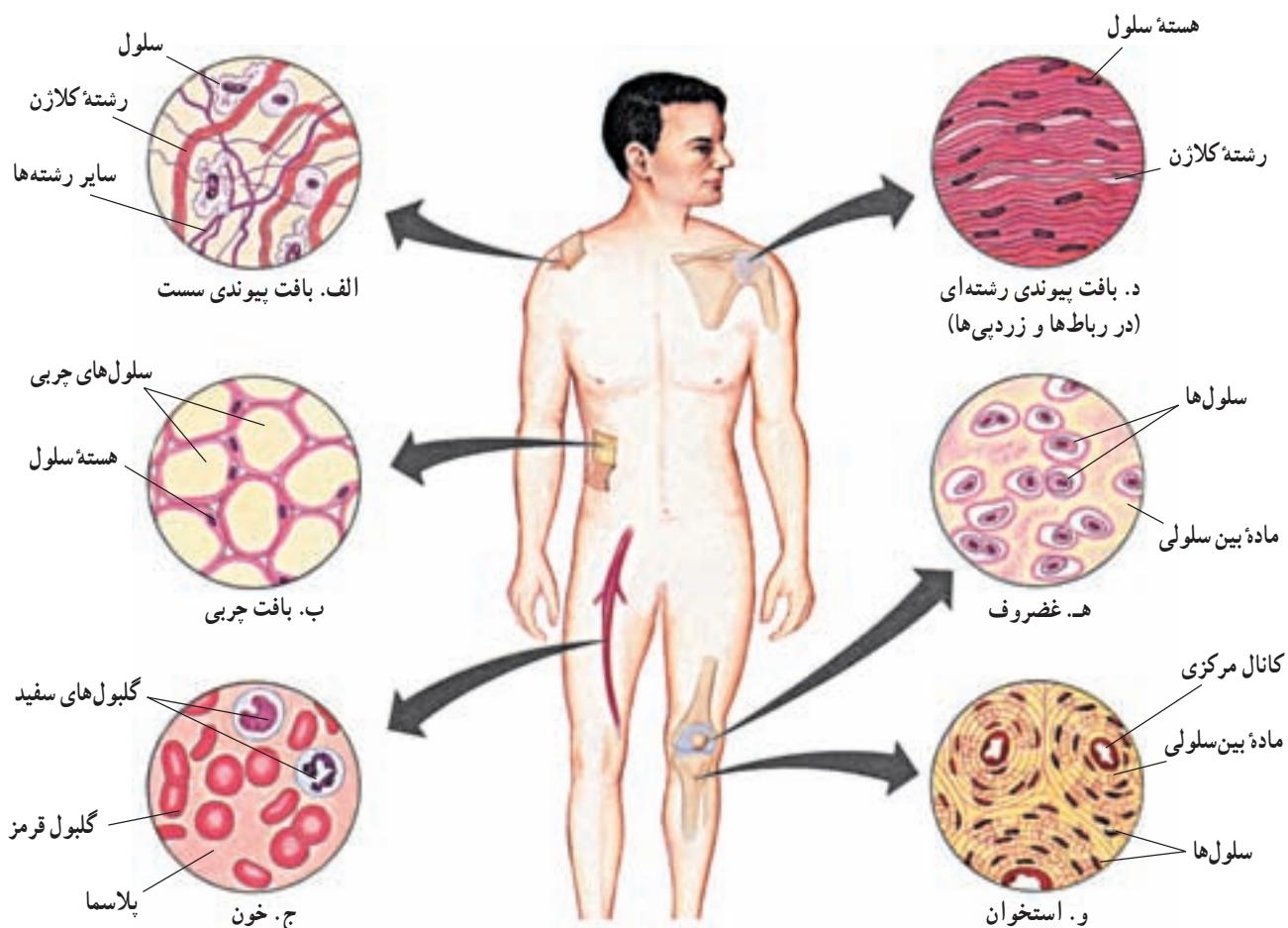
شکل ۳-۲. انواع سلول‌های پوششی

نامیده می‌شود. در این بافت سلول‌ها از هم فاصله زیاد دارند و شبکه‌ای از رشته‌های درهم بافته شده‌ای در بین آنها وجود دارد. بسیاری از این رشته‌ها محکم و طناب مانند و از جنس نوعی پروتئین به نام کلاژن است. این نوع بافت پیوندی در زیر پوست وجود دارد و بافت پوششی پوست را به ماهیچه‌های زیرین آن پیوند می‌دهد.

بافت چربی نوعی دیگر بافت پیوندی است که وظیفه آن عایق کردن بدن، ذخیره انرژی و ضربه‌گیری است. هر سلول چربی مقدار زیادی ماده چربی در خود ذخیره دارد. در صورت مصرف شدن این چربی، سلول مذکور بار دیگر کوچک می‌شود. خون نیز نوعی بافت پیوندی است که ماده بین سلولی آن مایع است و پلاسما نامیده می‌شود. پلاسما از آب، نمک‌ها و پروتئین‌های حل شده در آن تشکیل شده است. گلbul‌های سفید، گلbul‌های قرمز و پلاکت‌ها در پلاسما شناورند. وظیفه بافت خونی

لزج ترشح می‌کند. سطح داخلی لوله گوارشی و لوله‌های تنفسی از این نوع بافت پوششی که غشای موكوزی (مخاطی) نامیده می‌شود، پوشیده شده است. این ماده لزج و چسبنده که موكوز نامیده می‌شود، در لوله تنفسی ذرات و گرد و غبار موجود در هوا را جذب می‌کند. حرکت مژک‌های سلول‌های این بافت، دائمًا موكوز را همراه با موادی که به آن چسبیده‌اند، به سوی گلو می‌راند.

بافت پیوندی: بین سلول‌های بافت پیوندی، برخلاف سلول‌های بافت پوششی، فضای بین سلولی فراوانی وجود دارد. این فضای بین سلولی را ماده ای زمینه‌ای پُر می‌کند. ماده زمینه‌ای را سلول‌های بافت پیوندی می‌سازند و ترشح می‌کنند. این ماده ممکن است مایع، ژله‌مانند یا جامد باشد و نیز ممکن است در آن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی نیز یافته شوند. در انسان شش نوع بافت پیوندی یافت می‌شود (شکل ۳-۳). یکی از انواع بافت پیوندی انسان، بافت پیوندی سُست است

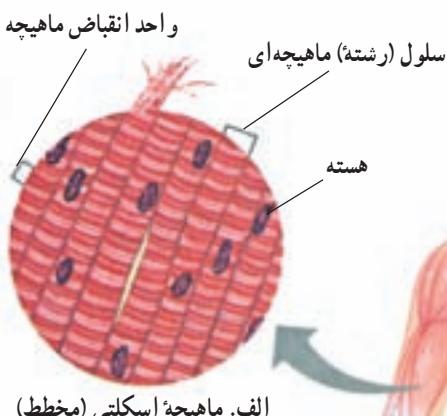


شکل ۳-۳ - انواع بافت‌های پیوندی

زردبی‌ها بافت ماهیچه‌ای اسکلتی را به استخوان‌ها متصل می‌کنند. این بافت ماهیچه‌ای ارادی است، به همین دلیل ماهیچه‌آرادی نیز نامیده می‌شود. سلول‌های این بافت رشته‌ای هستند و در آنها بخش‌های تیره و روشن وجود دارد. به این دلیل به آنها ماهیچه‌مُخطط (خطدار) هم می‌گویند. تعداد سلول‌های ماهیچه‌مخطط پس از تولد افزایش نمی‌یابد، چون این سلول‌ها تقسیم نمی‌شوند. بزرگ‌شدن ماهیچه‌ها با افزایش حجم آنها صورت می‌گیرد. ماهیچه قلبی منقبض کننده قلب است. این بافت نیز، مانند ماهیچه‌مخطط، خطدار است، اما سلول‌های آن برخلاف سلول‌های ماهیچه‌اسکلتی، منشعب هستند.

سلول‌های ماهیچه‌ای صاف خطدار نیستند، به این دلیل به آنها صاف می‌گویند. ماهیچه‌های پیرامون لوله گوارشی، مثانه، مجرای ادرار، سرخرگ‌ها و سایر اندام‌های داخلی بدن که غیر ارادی کار می‌کنند از این نوع‌اند. شکل این سلول‌ها، دوکی است. این سلول‌ها به آهستگی منقبض می‌شوند و انقباض خود را مدت بیش‌تری نگه می‌دارند.

بافت عصبی شبکه‌ای ارتباطی در بدن تشکیل می‌دهد ادامه زندگی یک جانور به توانایی پاسخ به حرکت‌های محیطی وابسته است. لازم است که بخش‌های مختلف بدن یک جانور هماهنگ با یکدیگر عمل کنند. بافت عصبی



انتقال مواد از یک بخش از بدن به بخش‌های دیگر و نیز اینمی بخشی به بدن است.

انواع دیگر بافت پیوندی که ماده بین سلولی آنها متراکم یا جامد است، عبارت‌اند از بافت پیوندی رشته‌ای، غضروف و استخوان.

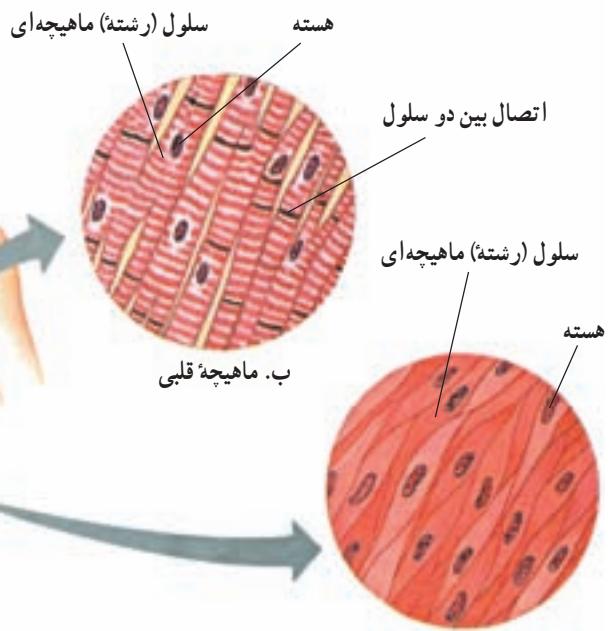
بافت پیوندی رشته‌ای از رشته‌های بهم فشرده شده و گش سان ساخته شده است. زردبی‌ها که ماهیچه‌ها را به استخوان‌ها متصل می‌کنند و رباط‌ها که استخوان‌ها را به یکدیگر متصل نگه می‌دارند، از این نوع‌اند.

غضروف ماده‌ای بین سلولی دارد که دارای قابلیت انعطاف است. در این ماده رشته‌های فراوان گش سان وجود دارد. سر استخوان‌ها در محل مفصل‌ها، نوک یعنی، لاله گوش و صفحه بین مهره‌ها غضروفی است.

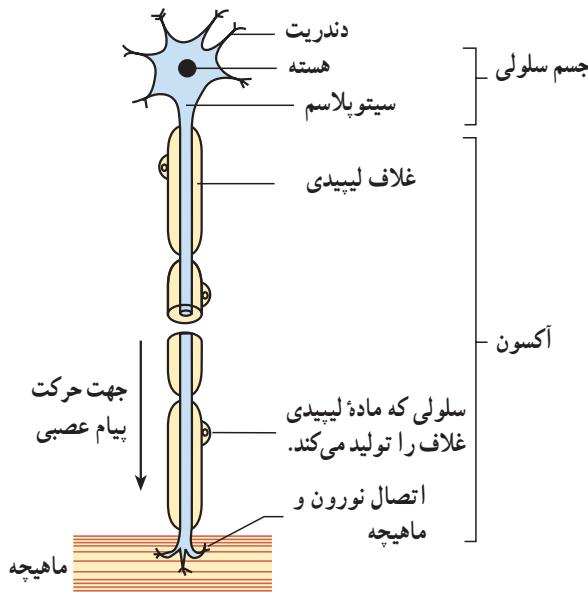
استخوان سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است و ماده بین سلولی آن شامل رشته‌های کلاژن و مواد کلسیمی دار است.

بافت ماهیچه‌ای باعث حرکت می‌شود

وزن بافت ماهیچه‌ای در بدن جانور از وزن سایر بافت‌های بدن بیش‌تر است. سه نوع بافت ماهیچه‌ای در بدن مهره‌داران وجود دارد: بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، بافت ماهیچه‌ای قلبی و بافت ماهیچه‌ای صاف.



شکل ۴-۳- انواع بافت ماهیچه‌ای بدن انسان



شکل ۳-۵. یک سلول بافت عصبی (نورون)

شبکه‌ای ارتباطی در بدن تشکیل می‌دهد و پیام‌های عصبی را تولید و از بخشی از بدن به بخش دیگر هدایت می‌کند.
سلول‌های بافت عصبی نورون نام دارند و کاملاً تخصص یافته‌اند. هر نورون از یک جسم سلولی که هسته را در خود جای داده است و تعدادی اجزای رشتہ‌مانند، تشکیل شده است. رشتہ‌هایی که پیام‌های عصبی را به سوی جسم سلولی هدایت می‌کنند، دندrit و رشتہ‌هایی که، بر عکس، پیام‌های عصبی را از جسم سلولی به سوی انتهای رشتہ می‌برند، آکسون نام دارند. درون بافت عصبی به جز نورون‌ها، نوعی دیگر سلول غیر عصبی وجود دارد. بعضی از این سلول‌ها به تغذیه نورون‌ها کمک می‌کنند و بعضی دیگر در پیرامون آکسون‌ها و دندrit‌ها می‌سیچند و آنها را عایق می‌کنند. این سلول‌ها نوروگلیا یا سلول‌های پشتیبان نامیده می‌شوند.

سازمان‌بندی سلول‌های گیاهان

سلول‌های روپوست پوشاننده سطح هستند. آوندهای گیاه که وظيفة هدایت مواد مختلف را در گیاه برعهده دارند، در استوانه مرکزی قرار دارند. درون استوانه مرکزی، علاوه بر آوندها، بافتی به نام می‌شود: روپوست، پوست و استوانه مرکزی (شکل ۶-۳).

خودآزمایی‌ایم

- ۱- تمایز را تعریف کنید.
- ۲- بافت چیست؟
- ۳- چهار نوع بافت اصلی را در مهره‌داران نام ببرید.
- ۴- غشای پایه چیست؟
- ۵- ویژگی‌های بافت پوششی را بنویسید.
- ۶- دو نوع بافت پوششی را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۷- سلول‌های پوششی به چه شکلی دیده می‌شوند؟ نام ببرید و مثال بزنید.
- ۸- ویژگی‌های بافت پیوندی را شرح دهید.
- ۹- انواع بافت پیوندی بدن انسان را نام ببرید.
- ۱۰- کلاژن چیست؟
- ۱۱- وظایف بافت چربی کدام‌اند؟
- ۱۲- ویژگی‌های استخوان و غضروف را بنویسید.
- ۱۳- انواع بافت ماهیچه‌ای را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۱۴- کارهای بافت عصبی کدام‌اند؟
- ۱۵- بخش‌های مختلف نورون را معرفی کنید.

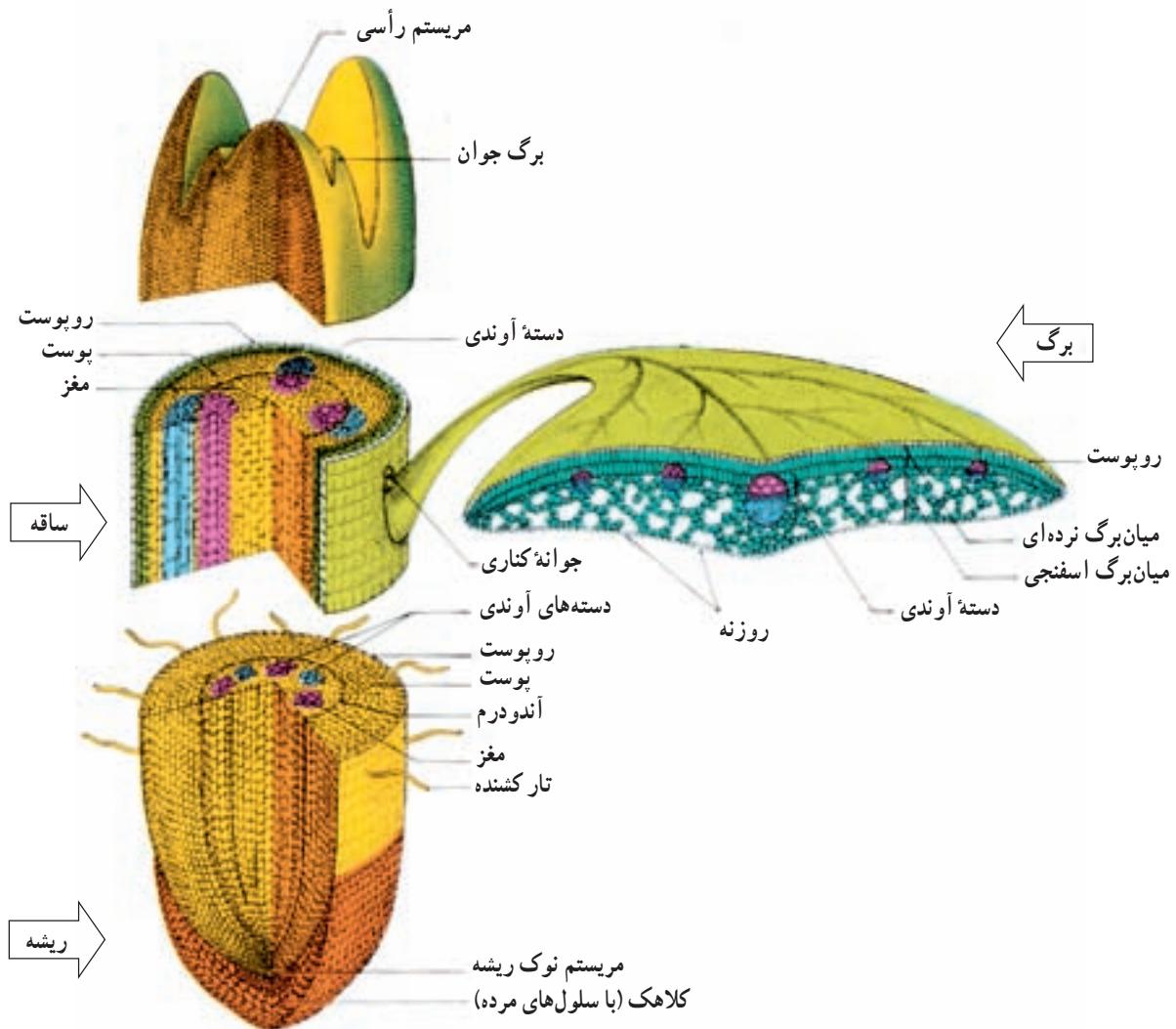
مغز وجود دارد. بافتی که بین روپوست و استوانه مرکزی را پُر می‌کند، پوست نام دارد (شکل ۳-۷).

گروهی از سلول‌های رأسی سلول‌های بنیادی نام دارند. این سلول‌ها که هسته بزرگ دارند و فاقد واکوئل هستند؛ تقسیم می‌شوند و مریستم‌ها را می‌سازند. این مریستم‌ها، به نوبه خود تقسیم می‌شوند و سه گروه بافت اصلی به نام‌های بافت روپوست (اپیدرم)، بافت‌های زمینه‌ای و بافت‌های هادی را به وجود می‌آورند. این سه نوع بافت اصلی در ساختار همه‌ی گیاهان علفی و جوان دیده می‌شوند.

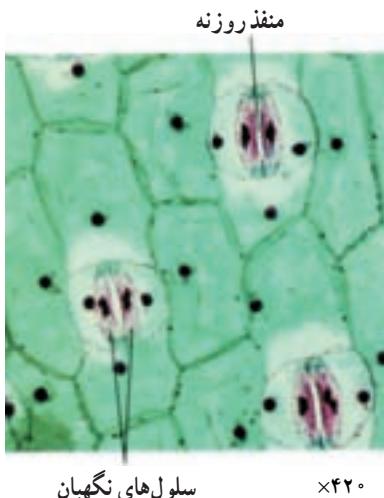
روپوست: روپوست، علاوه بر ساقه، بخش‌های دیگر جوان گیاه، مانند برگ‌ها، میوه‌ها و بخش‌های گل را می‌پوشاند. لایه‌ای کوتینی به نام پوستک (کوتیکول) سلول‌های روپوستی را در اندام‌های هوایی گیاه می‌پوشاند. کوتین پلی‌مری از اسیدهای چرب طویل است. پوستک از تبخیر آب، حمله میکروب‌ها و اثر سرما بر سلول‌های زیرین خود محافظت می‌کند. سلول‌های

سلول‌های بسیاری از بخش‌های بدن جانوران، برای ترمیم، رشد، یا تولید مثل تقسیم می‌شوند؛ اما در گیاهان تقسیم سلولی فقط در چند منطقه خاص که مناطق مریستمی نام دارند، انجام می‌شود. مناطق مریستمی محل‌های تولید بخش‌های مختلف گیاهی است. مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در گیاهان جوان و علفی، مریستم‌های رأسی هستند. این مریستم‌ها در نوک ساقه‌ها و شاخه‌های جانبی و نیز در تزدیکی نوک ریشه قرار دارند. در شکل ۳-۶ ساختار نوک ساقه و ریشه یک گیاه علفی نشان داده شده است.

کلاهک ریشه از مریستم نوک ریشه محافظت می‌کند. در رأس ساقه وظیفه حفاظت از مریستم بر عهده‌ی برگ‌های جوان یا



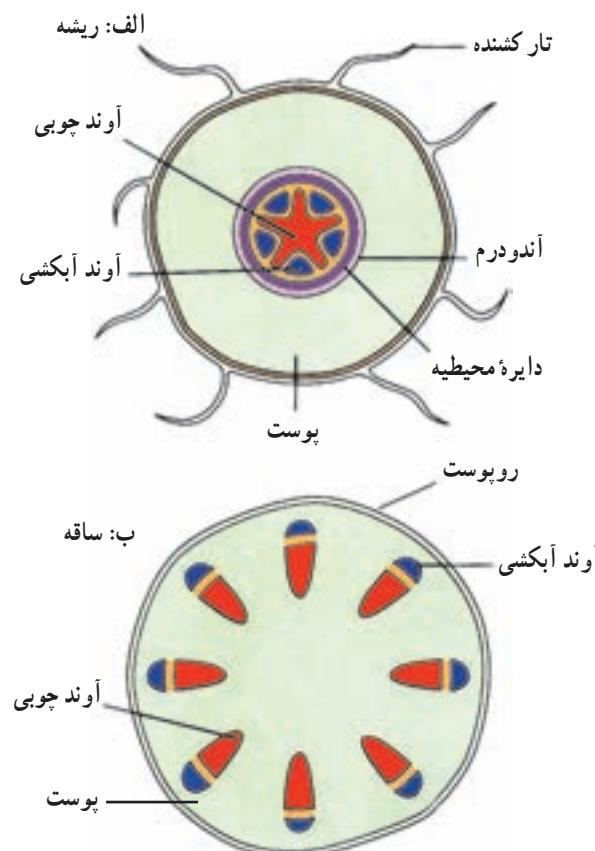
شکل ۳-۶- ساختار بخش‌های مختلف یک گیاه علفی



شکل ۸-۳— سلول های رو پوستی برگ یک گیاه

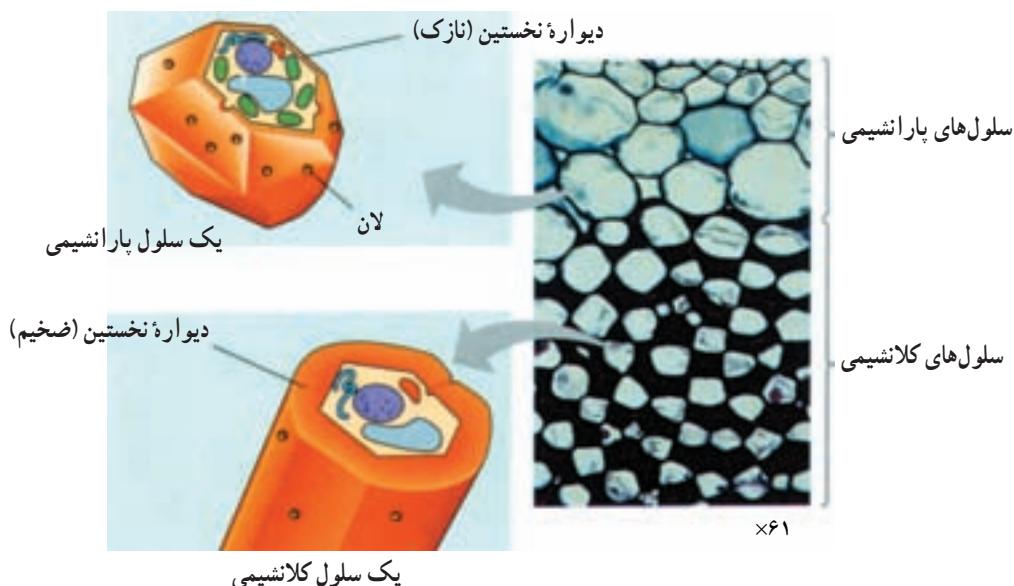
بافت های زمینه ای: بافت های اصلی زمینه ای از بافت های ساده ای زیر تشکیل شده اند.

بافت پارانشیمی: سلول های بافت پارانشیمی بزرگ اند، اما دیواره های نازک دارند. دیواره دومین بندرت در این سلول ها به وجود می آید و بنابراین پروتوپلاسم آنها زنده و فعال است. سلول های بافت پارانشیمی در فتوسنتز، ترشح، ذخیره مواد غذایی و آب دخالت دارند. بین سلول های پارانشیمی فضاهای بین سلولی زیادی وجود دارد. پارانشیم فتوسنتز کننده، کلرانشیم نام دارد و در بخش های سبزرنگ گیاه دیده می شود. سلول های میان برگ نوعی کلرانشیم هستند. سلول های جوان پارانشیمی تا حدودی قدرت تقسیم شدن نیز دارند (شکل ۹-۳).



شکل ۷-۳— ساختار بخشی از ریشه یک گیاه علفی (بالا) و بخشی از ساقه همان گیاه (پایین).

نگهبان روزنه و گُرک ها دونوع سلول تمایز یافته روپوستی ساقه هستند (شکل ۸-۳). تار کشنده از تمایز سلول های روپوست ریشه تشکیل می شود (شکل ۷-۳).

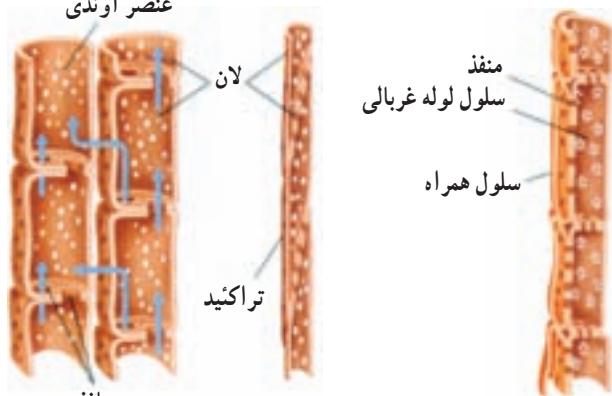


شکل ۹-۳— یک سلول پارانشیمی (بالا) و یک سلول کلانشیمی (پایین)

بافت‌های هادی: گیاهان برای تراپری آب و مواد محلول در آن دو نوع بافت‌های هادی دارند: چوب و آبکش. سلول‌های هر دو نوع بافت پشت سر یکدیگر قرار می‌گیرند و لوله‌های باریکی به وجود می‌آورند. این لوله‌ها همانند یک شبکه لوله‌کشی کار می‌کنند و مایعات و مواد حل شده در آن را در سرتاسر گیاه به گردش در می‌آورند (شکل ۱۱-۳).

آوند چوبی: آوند‌های چوبی در بافت‌های چوبی، هدایت آب و مواد معدنی (شیره خام) را از ریشه‌های گیاه به برگ‌های آن بر عهده دارد. دیواره سلولی سلول‌های آوند‌های چوبی ضخیم است. سلول‌های آوند‌های چوبی، قبل از آن که هدایت آب و

عنصر آوندی



سلول‌های هادی آوند چوبی، تراکنیدها و عنصر آوندی هستند. تراکنیدها باریک و دارای پایانه‌های مخروطی هستند. عنصر آوندی کوتاه‌تر، اما گشادتر از تراکنیدها هستند.

سلول‌های هادی آبکشی، سلول‌هایی غربالی هستند که لوله‌های غربالی را تشکیل می‌دهند. سلول‌های همراه در مجاورت لوله‌های غربالی قرار دارند.

شکل ۱۱-۳- نمای طولی آوند‌های چوبی و آبکشی

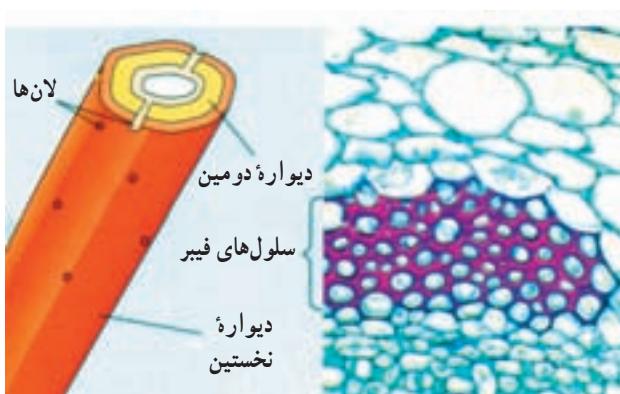
بافت کلانشیمی: بسیاری از سلول‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان، دیواره‌ای دارند که بعضی بخش‌های آن ضخیم‌تر است. این سلول‌ها، سلول‌های کلانشیمی نام دارند. سلول‌های کلانشیمی با دیواره‌های ضخیم سلوزلزی خود باعث استحکام و برآفراسه‌ماندن ساقه‌ها و سایر بخش‌ها می‌شوند. این سلول‌ها قادر به رشد خود را حفظ کرده‌اند و هماهنگ با رشد گیاه، رشد می‌کنند و گاه کلروپلاست دارند و فتوسنتز نیز انجام می‌دهند (شکل ۹-۳).

بافت اسکلرانشیمی: سلول‌های بافت اسکلرانشیمی برای استحکام بخشیدن به گیاه تمایز یافته‌اند. این سلول‌ها دیواره‌های دومین ضخیمی تشکیل می‌دهند که در آن ماده چوب (لیگنین) وجود دارد. چوبی شدن دیواره دومین باعث از بین رفتن پروتوبلاسم و مرگ سلول می‌شود. دو نوع سلول اسکلرانشیمی در گیاهان یافت می‌شود: فیبرها و اسکلرئیدها.

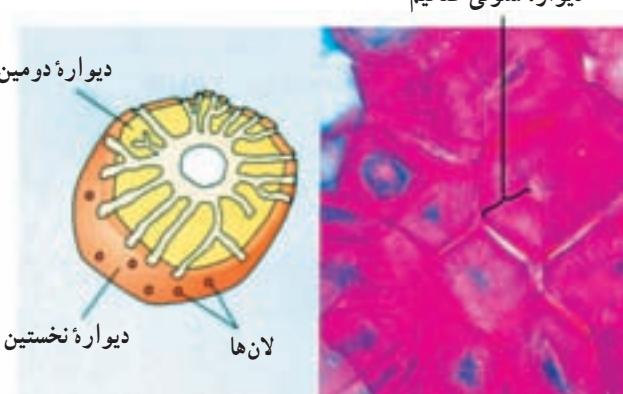
فیبرها سلول‌های دراز و کشیده‌ای هستند که در میان بافت‌های دیگر به ویژه در ترددیکی بافت‌های آوندی قرار گرفته‌اند. اسکلرئیدها سلول‌هایی کوتاه، گاه منشعب هستند و بیشتر در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها یافت می‌شوند (شکل ۱۰-۳).

بافت‌های زمینه‌ای در ساقه در دو بخش پوست و مغز دیده می‌شوند. مغز بسیاری از ساقه‌های علفی از بافت پارانشیمی ساخته شده است. سلول‌های مغز دارای فضاهای بین سلولی فراوان هستند و معمولاً مواد غذایی ذخیره می‌کنند. بخشی از مغز که در میان دسته‌های آوندی قرار گرفته است، اشعه مغزی نام دارد.

دیواره سلولی ضخیم

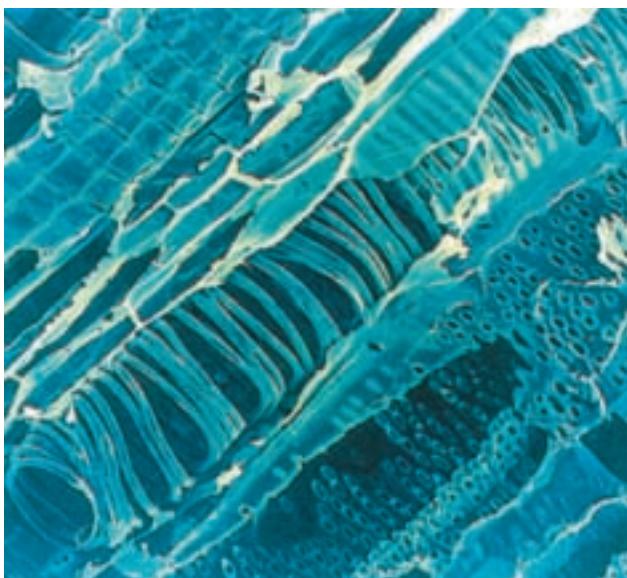


×۲۶۶



×۷۶۰

شکل ۱۰-۴- فیبر و اسکلرئید



الف

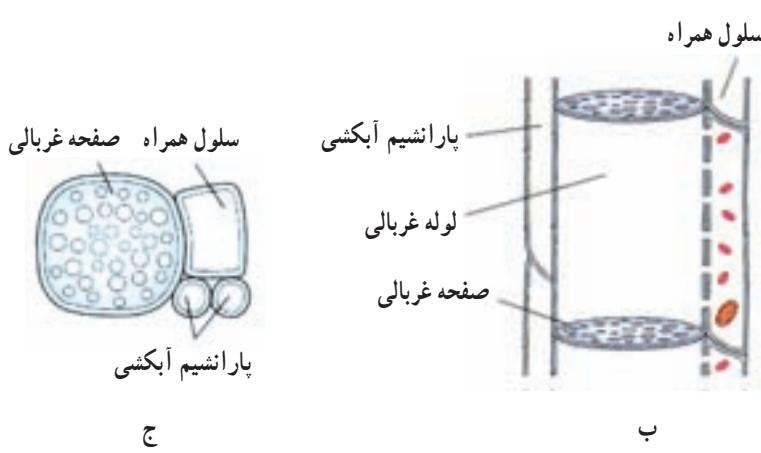


ب—آوند چوبی و سلول‌های پارانشیمی

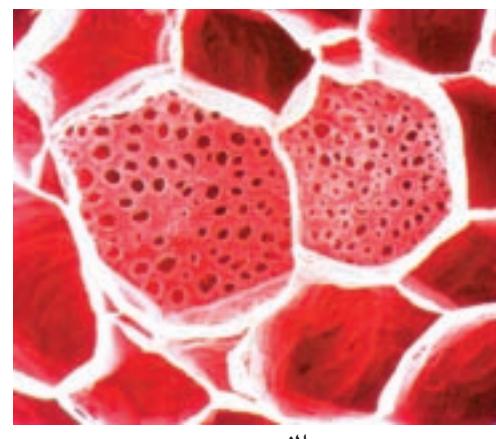
شکل ۱۲-۳—تصویر مقطع طولی (الف) و عرضی (ب) سلول‌های آوند چوبی ($\times 300$).

مواد معدنی را بر عهده بگیرند، غشای سلولی، هسته و سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. تنها قسمت باقی‌مانده این سلول‌ها دیواره سلولی است. یک نوع از سلول‌های آوند چوبی که در همه گیاهان آوندی یافت می‌شود، تراکئید است. تراکئیدها باریک و طویل هستند و در قسمت انتهایی شکل مخروطی پیدا می‌کنند. حرکت آب از هر تراکئید به تراکئید مجاور از راه لان‌ها که نواحی نازک دیواره هستند، انجام می‌شود. گیاهان گلدار نوع دیگری از سلول‌های آوند چوبی نیز دارند که عناصر آوندی نامیده می‌شوند. عناصر آوندی گشادر از تراکئیدها هستند و در پایانه‌های خود دارای منافذ بزرگی هستند. این منافذ امکان جریان سریع تر آب را بین عناصر آوندی فراهم می‌کنند (شکل ۱۲-۳).

آوند آبکشی: بافت آوند آبکشی دارای سلول‌هایی است که هدایت قندها و مواد غذایی دیگری که در گیاه ساخته می‌شود (شیره پرورده) را در سرتاسر گیاه بر عهده دارند. سلول‌های هادی آبکشی دارای دیواره سلولی، غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم هستند. این سلول‌ها فاقد هسته و اندامک هستند، یا اندامک‌های آنها تغییر یافته است. لوله‌های هدایت کننده در آوند آبکشی لوله‌های غربالی نامیده می‌شوند. در لوله‌های غربالی، منافذ موجود در دیواره‌های میان سلول‌های مجاور سیتوپلاسم این سلول‌ها را به یکدیگر مرتبط می‌کنند و امکان عبور آزادانه مواد را از یک سلول به سلول دیگر فراهم می‌کنند. به علاوه در مجاورت لوله‌های غربالی سلول‌های همراه قرار دارند. سلول‌های همراه دارای اندامک هستند و در آنها سنتز پروتئین و دیگر واکنش‌های متابولیسمی موردنیاز سلول‌های لوله غربالی انجام می‌شود (شکل ۱۲-۴).



ج



الف

شکل ۱۳-۳—تصویر مقطع عرضی سلول‌های آوند آبکشی (الف) ($\times 650$). طرح مقاطع طولی (ب) و عرضی (ج) سلول‌های آوند آبکشی.

فعالیت ۳-۱**مشاهده روپوست برگ**

- ۱- یک برگ گیاه تهیه کنید. برگ تره برای این کار مناسب‌تر است.
- ۲- روپوست آن را جدا و زیر میکروسکوپ بررسی کنید.
- ۳- آنچه را می‌بینید شرح دهید و طرحی از آن رسم کنید. فراموش نکنید شکل خود را نام‌گذاری کنید و مقیاس آن را هم ذکر کنید.

فعالیت ۳-۲**مشاهده بافت گیاهی**

- ۱- یک میوه نرم، مانند گوجه‌فرنگی تهیه کنید.
- ۲- میوه را به دو نیم برش دهید.
- ۳- مقدار کمی از مواد نرم درون میوه را با کاردک بردارید.
- ۴- موادی را که خارج کرده‌اید، روی یک تیغهٔ شیشه‌ای قرار دهید.
- ۵- یک قطره آب روی آن برزید.
- ۶- آن را با تیغک پوشانید.
- ۷- بافتی را که آماده کرده‌اید نخست با بزرگنمایی کم و سپس با بزرگنمایی زیاد زیر میکروسکوپ ببینید.
- ۸- مشخصات بافتی را که مشاهده می‌کنید شرح دهید.

فعالیت ۳-۳**مشاهده بافت‌های گیاهی**

- علم شما یک گیاه یا بخشی از آن را در اختیار شما قرار می‌دهد. به هر روشی که مناسب می‌دانید، بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده آن را مورد بررسی قرار دهید.
- روش خود را به‌طور کامل شرح دهید. هرگاه لازم می‌دانید از آنچه مشاهده می‌کنید طرح‌هایی رسم کنید. فراموش نکنید طرح‌ها را نام‌گذاری و مقیاس طرح‌ها را نیز ذکر کنید.

خودآزمایی ۳-۱

- ۱- اگر در بخشی از یک ساقه، یا ریشهٔ گیاهی علفی برشی ایجاد کنیم در این برش، در زیر میکروسکوپ، سه منطقه دیده می‌شود. آنها را شرح دهید.
- ۲- سه نوع بافت اصلی در ساقه و ریشهٔ گیاهان علفی یافت می‌شود. آنها را نام ببرید.
- ۳- اصطلاحات زیر را شرح دهید:
کوتین، پوستک، کلرانشیم و لیگنن

۴- دو نوع سلول تمايز يافته روپوستی را نام ببرید.

۵- ویژگی های بافت پارانشیمی کدام اند؟

۶- بافت کلانشیمی را با پارانشیمی مقایسه کنید.

۷- دو نوع بافت اسکلرانشیمی را شرح دهید.

۸- ویژگی های بافت اسکلرانشیمی را شرح دهید.

۹- اشعه مغزی چیست؟

۱۰- انواع بافت هادی را با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۱- تراکئید را با عنصر آوندی مقایسه کنید.

۱۲- اصطلاحات زیر را تعریف کنید :

لوله های غربالی، سلول همراه