

آیا می‌دانستید با عضویت در سایت جزوه بان می‌توانید به صورت رایگان جزوات و نمونه

سوالات دانشگاهی را دانلود کنید؟؟

فقط کافیست روی لینک زیر ضربه بزنید



[ورود به سایت جزوه بان](#)

Jozveban.ir

telegram.me/jozveban

sapp.ir/sopnuu

جزوات و نمونه سوالات پیام نور



@sopnuu
jozveban.ir

به نام خدا

کلیاتی پیرامون تقسیم بندی گیاهان

می توان (رویان داران یا گیاهان خشکی زی) را به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

خزه‌ای‌ها: هپاتیک‌ها (جگرواش‌ها)، خزه‌ها و آنتوسروس‌ها (شاخ‌واش‌ها)

نهانزادان (گیاهان تولید کننده هاگ) Cryptogames: برهنه رست‌ها (پسیلوفیت‌ها)، دم اسبیان، پنجه گرگیان و سرخس‌ها

پیدازادان (گیاهان تولید کننده دانه) Spermatophytes:

بازدانگان (Gymnosperms): گیاهان با برچه‌های باز و دانه‌های برهنه: سیکادها، ژنگکوها، مخروطیان و گیاهان حدواسط

نهاندانگان (Angiosperms): گیاهانی با برچه بسته و دانه نهفته: تک لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها

گیاهان آوندی (تراکتوفیت‌ها) شامل نهانزادان آوندی و پیدازادان به واسطه تکامل اسپوروفیت مستقل و بافت‌های هادی آوندی گزیم^۱ و فلوئم^۲ در این گروه قرار گرفته‌اند. گیاهان آوندی شامل نهانزادان آوندی و گیاهان دانه دار می‌شوند. گیاهان دانه دار به واسطه تکامل چوب و دانه مشترک در یک گروه قرار گرفته‌اند. گیاهان دانه دار (اسپرماتوفیت‌ها) نیز در دو گروه بازدانگان و نهاندانگان (گیاهان گلدار) قرار می‌گیرند. به عبارتی تقسیم بندی سلسله گیاهان را می‌توان به صورت زیر انجام داد:

Kingdom: Planta

1. Bryophyta خزه‌ها (نهانزادان بدون آوند)
2. Psilotophyta برهنه رست‌ها
3. Fquisetophyta دم اسبیان
4. Lycopodiophyta پنجه گرگیان
5. Polypodiophyta سرخس‌ها
6. Ginkgophyta ژنگکوزها
7. Cycadophyta سیکادها
8. Coniferophyta مخروطیان
9. Genetophyta گیاهان حد واسط
10. Magnoliophyta نهاندانگان

یاخته گیاهی

سلول گیاهی معمولاً بزرگتر از سلول جانوری است و اشکال منظمتری دارد اما تفاوت اصلی آن با سلول جانوری در داشتن یک واکوئل بزرگ مرکزی، وجود دیواره سلولی و کلروپلاست است. در برخی گیاهان مانند خزه و سرخس ها اندامک سانتیریول (خاص سلول جانوری) نیز وجود دارد.

یک سلول گیاهی از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

غشای پلاسمایی: پرده ای است که اطراف سلول را فرا گرفته است. این پرده از ورود مواد ناخواسته به سلول جلوگیری می کند و مواد لازم مانند آب، اکسیژن و مواد غذایی را به درون سلول راه می دهد. به عبارت دیگر غشای سلول خاصیت نفوذپذیری انتخابی دارد. غشای یاخته که به طور کامل یاخته را احاطه می کند، یک ساختار ارتجاعی نازک به ضخامت $7/5$ تا 10 نانومتر است. غشا تقریباً از پروتئین‌ها و لیپیدها تشکیل شده است و ترکیب تقریبی عبارت است از: پروتئین‌ها ۵۵ درصد، فسفولیپیدها ۲۵ درصد، کلسترول ۱۳ درصد و دیگر لیپیدها ۴ درصد و کربوهیدرات‌ها ۳ درصد.

ساختار بنیادی غشای یاخته یک لایه چربی دو طبقه است که یک برگه نازک از لیپیدها فقط به ضخامت دو مولکول بوده و در سراسر سطح یاخته یکپارچه است. جای جای این برگه نازک لیپیدی، مولکول‌های پروتئینی درشت از نوع کرومیک شکل قرار دارند.

ساختار بنیادی لایه دوطبقه چربی از مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است. یک انتهای هر مولکول فسفولیپید در آب محلول بوده یعنی آب دوست است. انتهای دیگر فقط در چربی‌ها محلول بوده یعنی آب گریز است. انتهای فسفاتی فسفولیپید آب دوست و اسید چرب آن آب گریز است. چون بخش‌های آب گریز فسفولیپیدها به کمک آب دفع می شوند اما به سوی یکدیگر جذب می شوند از این رو، دارای یک تمایل طبیعی هستند و آنها در پهلوی همدیگر در مرکز پوسته قرار دارند. بخش‌های فسفاتی آب دوست دو سطح پوسته را که در تماس با پیرامون است می پوشانند. لایه دوطبقه چربی در وسط غشا به مواد طبیعی محلول در آب مانند یون‌ها، گلوکز و اوره نفوذ ناپذیر است برعکس مواد محلول در چربی از جمله اکسیژن، دی اکسید کربن و الکل می توانند به آسانی در این بخش از پوسته نفوذ کنند. مولکول‌های کلسترول در غشا نیز ماهیت چربی دارند زیرا هسته استروئیدی آنها بسیار محلول در چربی است. این مولکول‌ها از یک نظر در لایه دوطبقه پوسته حل شده اند. این مولکوها به طور عمده به تعیین اندازه نفوذپذیری لایه لایه دوطبقه به اجزای محلول در آب و مایعات بدن کمک می کنند. کلسترول همچنین بخش زیادی از توان جابجایی پوسته را کنترل می کند. توده‌های کرومیک شکل که در لایه دوطبقه چربی شناورند، اینها پروتئین‌های غشاء هستند که بخش اعظم آنها را گلیکو پروتئین‌ها تشکیل می دهند. دو گونه پروتئین در پوسته وجود دارد: پروتئین درونی یا سرتاسری که در همه قطر غشاء نفوذ می کنند و پروتئین‌های پیرامونی که فقط به یک سمت غشاء می چسبند و در آن نفوذ نمی کنند.

شمار بسیاری از پروتئین‌های درونی مجراهای ساختاری ایجاد می‌کنند که از راه آنها مولکول‌های آب و مواد محلول در آب بویژه یون‌ها می‌توانند بین مایع بیرون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای انتشار یابند. این مجراهای پروتئینی دارای ویژگی‌های انتخابی نیز هستند که واپخش‌گزینشی برخی مواد به میزان بیشتر از مواد دیگر را امکان‌پذیر می‌سازند. شمار دیگر از پروتئین‌پوسته‌ای درونی بعنوان پروتئین‌های حامل برای جابجایی موادی عمل می‌کنند که در غیر این صورت نمی‌توانستند از لایهٔ دو طبقه چربی نفوذ کنند. گاهی نیز این پروتئین‌های حامل مواد را در جهتی خلاف جهت پخش طبیعی آنها جابجا می‌کنند که انتقال فعال نامیده می‌شوند. شمار دیگری از پروتئین‌های درونی نقش آنزیمی دارند.

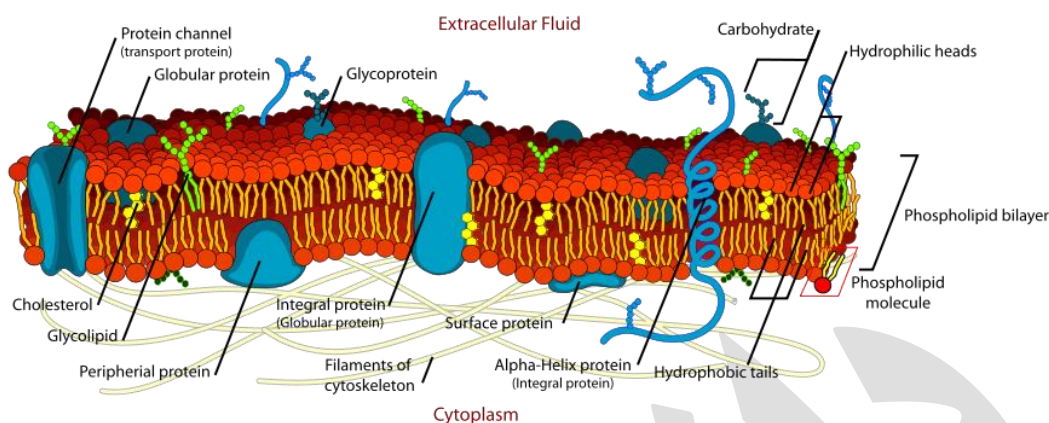
پروتئین‌های پیرامونی بیشتر روی سطح درونی غشاء وجود دارند و غالباً به یکی از پروتئین‌غشایی درونی چسبیده‌اند. این پروتئین‌های پیرامونی تقریباً به طور کامل نقش آنزیمی یا نقش دیگر سازماندهنده‌های درون‌یاخته‌ای را دارا می‌باشند.

کربوهیدرات‌های غشاء تقریباً همیشه بصورت ترکیب با پروتئین‌ها به شکل گلیکوپروتئین‌ها و گلیکولیپیدها وجود دارند. در واقع بخش بزرگی از پروتئین‌پوسته‌ای از نوع گلیکوپروتئین‌ها و در حدود یک‌دهم مولکول‌های لیپید از نوع گلیکولیپیدها هستند. بخش‌های گلیکو در این مولکول‌ها تقریباً همیشه به سمت سطح بیرونی یاخته برآمدگی پیدا می‌کنند و از سطح یاخته به سمت بیرون آویزان هستند. بسیاری از ترکیب‌های کربوهیدراتی دیگر به نام پروتئوگلیکان‌ها که بیشتر از مواد کربوهیدراتی ساخته شده‌اند که به هسته‌های کوچک پروتئینی متصل شده‌اند نیز غالباً به طور سست به سطح بیرونی یاخته پیوسته‌اند. به این ترتیب همهٔ سطح یاخته دارای یک پوشش سست کربوهیدراتی به نام گلیکوکالیکس است.

این بخش‌های کربوهیدراتی که به سطح بیرونی یاخته پیوسته‌اند دارای چندین کارکرد مهم هستند:

1. بسیاری از آنها بار الکتریکی منفی دارند. از این رو، بیشتر یاخته‌ها یک لایه با بار منفی دارند که چیزهای دیگر با بار الکتریکی منفی را از خود می‌رانند.
2. گلیکوکالیکس برخی از یاخته‌ها به گلیکوکالیکس یاخته‌های دیگر می‌چسبند و به این ترتیب یاخته‌ها را به یک دیگر می‌چسبانند.
3. بسیاری از کربوهیدرات‌ها بعنوان مواد حامل برای گرفتن هورمون‌هایی از جمله انسولین عمل می‌کنند؛ و پس از انجام این عمل این مجموعه پروتئین‌های چسبیده به سطح درونی پوسته را فعال می‌کند که به نوبهٔ خود یک زنجیرهٔ متوالی از آنزیم‌های درونی یاخته را فعال می‌کنند.
4. برخی از بخش‌های کربوهیدراتی وارد واکنش‌های شیمیایی می‌شوند.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور



سلول های گیاهی، باکتری ها و قارچ ها دیواره ضخیم و محکمی در روی غشای پلاسمایی خود دارند که دیواره سلولی نامیده می شود. سلول های جانوری دیواره ندارند. دیواره سلولی خاصیت نفوذپذیری انتخابی ندارد اما موادی که در دیواره سلولی وجود دارد از حمله میکروب های بیماری زا به سلول جلوگیری می کنند.

دیواره سلولی ساختمانی چند لایه از جنس پلی ساکاریدها و پروتئین ها دارد. پلی ساکاریدها شامل سلولز (پلیمری از گلوکز)، ترکیبات پکتیکی (پلیمری از گالاتورونیک اسید) و همی سلولز (پلیمری شامل انواع قندها مانند گزیلوز، آرابینوز و مانوز) می باشند.

سلول های جوان و در حال رشد، سلول های ذخیره ای و سلول های فتوسنتز کننده در برگ ها فقط دارای دیواره اولیه سلول می باشند. دیواره سلول در این گونه اندام ها نرم بوده و به آنها امکان رشد می دهد. سلول ها در گیاهان بالغ به خصوص آنهایی که رشد در آنها پایان یافته دارای یک دیواره دیگر به نام دیواره ثانویه بوده که بین دیواره اولیه و غشاء سلول قرار گرفته است. دیواره ثانویه خیلی ضخیم تر از دیواره اولیه بوده و ضخامت آن تا چندین میکرون می رسد. همچنین بین دیواره دو سلول مجاور، لایه دیگری به نام تیغه میانی وجود دارد که باعث چسبیدن و اتصال سلول ها به هم می شود. این دیواره ترکیبات پکتینی داشته و حالت ژله ای دارد. برخی آنزیم ها در هنگام رسیدن میوه باعث حل شدن ترکیبات پکتیکی دیواره سلول شده و نرم شدن و رسیدن میوه را سبب می شوند. دیواره اولیه نازک بوده و حدود ۲۵-۹ درصد سلولز دارد. مولکول های سلولز به صورت رشته های دراز و استوانه ماندی به نام میکروفیبریل که متصل بهم بوده، دیده می شود. میکروفیبریل ها در داخل ماده ای به نام ماتریکس قرار دارند و دارای ساختمان شیمیایی پیچیده ای است. بیشتر مواد تشکیل دهنده ماتریکس را همی سلولز تشکیل می دهد. دیواره نخستین سلول دارای ۵۰-۲۵ درصد همی سلولز می باشد. همچنین مواد دیگر نظیر ترکیبات پکتیکی و پروتئین ها در ساختمان دیواره نخستین سلول به کار رفته است. دیواره نخستین سلول به وسیله بعضی از مواد شیمیایی تنظیم کننده رشد نرم گشته و به سلول این امکان را می دهد که در هنگام جذب آب به وسیله پروتوپلاسم و فشار ناشی از آن، دیواره سلول خاصیت پلاستیکی پیدا کند و موجب متورم شدن سلول شود. زمانی که سلول در حال رشد نیست، میکروفیبریل ها از هم جدا شده و ضمن به وجود آمدن شکاف بین آنها، امکان عبور آب و مواد حل شده در آنرا از دیواره اولیه سلول فراهم می سازد. دیواره سلول نسبت به آب و املاح نفوذپذیر بوده و دارای منافذ متعددی به نام پلاسمودسما تا است، که محتویات سیتوپلاسم و سلول های مجاور به وسیله این شکاف ها بهم وصل می شود.

لایه‌های دیواره سلولی

تیغه میانی: آخرین لایه است. یک لایه مشترک منفذ دار بین دو سلول در همهٔ بافت‌های گیاهی است که به صورت وزیکول‌هایی در هنگام سیتوکینز توسط دستگاه گلژی ساخته شده است. تیغه میانی قدیمی‌ترین دیواره است و نسبت به غشای سلول از سایر دیواره‌ها دورتر است؛ و همچنین از جنس پکتیکی و پروتئینی می‌باشد.

دیواره نخستین: پس از تیغه میانی قرار داشته و شامل چوب‌بست‌هایی از جنس میکروفیبریل‌های سلولزی است که در توده‌ای ژل مانند از جنس ترکیبات پکتیکی، همی‌سلولز و گلیکوپروتئین قرار دارد.

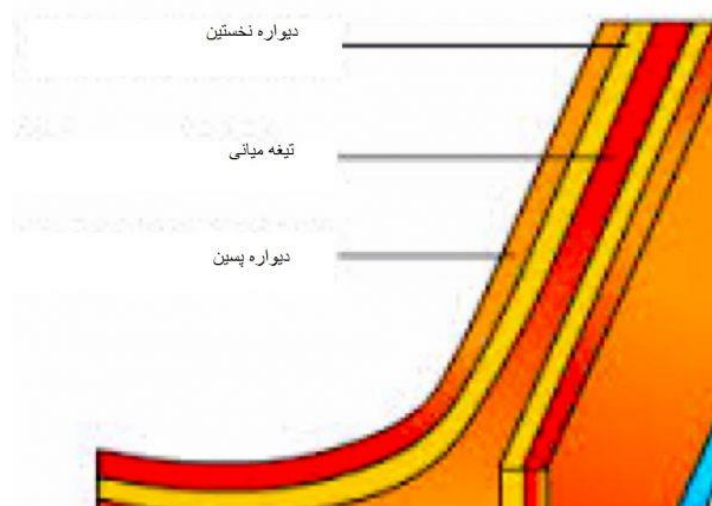
دیواره پسین: این لایه پس از رشد سلولی ساخته می‌شود و ساختمانی مستحکم از جنس ترکیبات سلولزی، همی‌سلولز و لیگنین دارد. در نتیجه افزایش سن سلول، ممکن است مواد دیگری ساخته شوند و از سمت داخل سلول بصورت لایه ای روی دیواره نخستین قرار گیرند که دیواره پسین (Secondary Wall) نام دارد. تشکیل این دیواره معمولاً پس از پایان نمو طولی و بعد از کامل شدن دیواره نخستین آغاز می‌شود و به سرعت نیز پایان می‌یابد. از ویژگی‌های دیواره پسین، یکی نداشتن ترکیبات پکتیکی و دیگری وضع رشته‌های مارپیچی سلولز آن است که به علت تمایل زیاد نسبت به محور طول سلول، حالتی مورب دارد. در یاخته بالغ ممکن است ضخامت دیواره پسین به چند برابر ضخامت دیواره نخستین برسد. دیواره پسین معمولاً از چند لایه ساخته شده است. پس از تشکیل دیواره پسین، معمولاً سلول می‌میرد و پروتوپلاست آن از بین می‌رود.

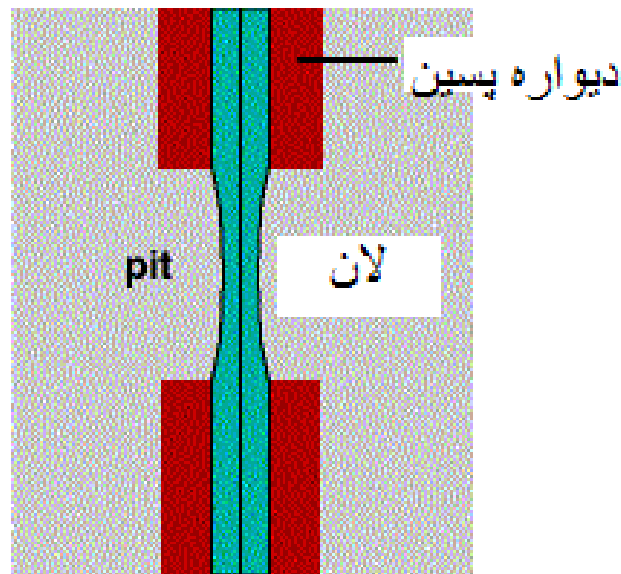
لان: دیواره سلولی در بعضی نقاط نازک‌تر می‌شود که به آن قسمت لان گفته می‌شود

دیواره سلولی محتویات سلول را در بر گرفته، فاقد نفوذ پذیری انتخابی است و ضخامتی بیش از غشا دارد.

نقش دیواره سلولی گیاهان:

1. حفظ شکل و استحکام گیاه
2. کنترل تبادل مواد بین سلول های گیاه
3. جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا
4. جلوگیری از ترکیدن سلول گیاهی در صورت جذب آب زیاد





تبادل مواد از خلال دیواره سلولی

دیواره سلول گیاهی سطح ممتدی نیست، بلکه منافذی با اندازه های متفاوت آن را سوراخ می کنند. در محل این منافذ، سیتوپلاسم دو سلول مجاور مستقیماً با یکدیگر در ارتباطند. این ارتباط در اثر رشته های لوله ای سیتوپلاسمی بسیار نازک به نام پلاسمودسم ها (Plasmodesmata) برقرار می شود. به علت وجود این منافذ در دیواره های سلولزی، انتشار و مبادله مواد بین سلول ها در بافت های گیاهی با سرعت و سهولت انجام می شود. پلاسمودسم ها در دیواره های نخستین در سوراخ های ریز دیواره، بوجود می آیند و سیتوپلاسم از آن محل ها از سلولی به سلول دیگر ادامه می یابد.

بخش های خاصی از دیواره سلولی حتی بعد از تشکیل دیواره پسین، نازک باقی می ماند فقط از دیواره نخستین تشکیل شده اند. این نواحی را که به شکل های مختلف دیده می شوند، منفذ یا pit یا پونکتواسیون (Punctuation) می گویند. منفذ معمولاً به ناحیه ای گفته می شود که تبادلات مواد بین دو سلول از طریق آن انجام می شود. تراکم رشته های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم ها در محل این منافذ دیده می شود. در محل منفذ فقط دیواره نخستین و تیغه میانی وجود دارد. بطور کلی هر پیت مکمل خود را در دیواره سلول مجاور در مقابل خود دارد. چنین منفذی را پیت دوطرفه گویند (pit-pair). حفره ای را که در اثر فقدان دیواره پسین بوجود می آید، حفره پیت (Pit cavity) می گویند و غشایی که متشکل از دیواره نخستین و تیغه میانی است و دو حفره پیت دو طرفه را از هم جدا می کند، غشای پیت (Pit membrane) نام دارد. دهانه ای که به طرف سطح درونی حفره یعنی روبروی حفره سلول است، منفذ پیت (Pit aperatus) گویند. دو نوع پیت قابل تشخیص است: پیت ساده (Simple pit) و پیت هاله ای یا لبه دار (Bordered pit).

ویژگی مهم پیت هاله‌ای در این است که دیواره پسین بر روی حفره پیت گسترش یافته، لبه‌ای را روی منفذ تشکیل می‌دهد بطوری که منفذ بصورت باریک در مرکز آن قرار می‌گیرد. در پیت ساده، دیواره پسین چنین رشدی ندارد.

تغییرات دیواره گیاهی

1- مواردی که موجب استحکام سلول می‌شوند:

الف) چوبی شدن (Lignification): این عمل سبب استحکام سلول می‌شود. ممکن است در این عمل همه دیواره چوبی شود (مثلاً در اسکلرانشیم) و یا اینکه قسمتی از آن چوبی گردد، بدین ترتیب که مواد چوبی از داخل بر روی دیواره نخستین رسوب می‌کنند (مانند آوندهای چوبی). چوبی شدن از تیغه میانی آغاز می‌شود و به دیواره پسین می‌رسد. این عمل در تیغه میانی و دیواره نخستین شدیدتر صورت می‌گیرد. براساس نظریه‌های جدید، چوب از تغییرات همی سلولز حاصل می‌شود. بنابراین چوبی شدن در لایه‌هایی که سلولز کم دارند شدیدتر است. به همین دلیل تیغه میانی که فاقد سلولز است لیگنین فراوان دارد. دیواره نخستین که دارای ترکیبات پکتوسلولزی است کمی چوبی می‌شود و دیواره پسین که تقریباً از سلولز خالص ساخته شده است چوبی نمی‌شود و یا بصورت بسیار ناقص چوبی می‌گردد. چوب (لیگنین) سبب ازدیاد مقاومت و سختی دیواره می‌شود ولی قابلیت ارتجاعی آن را کم می‌کند.

ب) معدنی شدن (Mineralisation): این عمل سبب استحکام سلول و کاهش میزان نفوذ پذیری آن می‌گردد. در این عمل نمک‌های مختلفی مثل نمک‌های کلسیم و سیلیس در سطح درونی دیواره بصورت بلور رسوب می‌کنند. معدنی شدن را می‌توان به دو دسته آهکی شدن و سیلیسی شدن تقسیم بندی کرد.

1. آهکی شدن (Calcification): آهک یا کربنات کلسیم معمولاً در دیواره سلول‌های بشره یا زیر بشره (هیپودرم) رسوب می‌کند. این عمل بیشتر در نهاندانگانی مثل: تیره کدو و گاوزبان دیده می‌شود. رسوب کربنات کلسیم در جلبک قرمزی به نام Lithothamnion (لیتوتامنیون)، به حدی زیاد است که جلبک را به شکل سنگ در می‌آورد و به همین علت ریشه‌های این جلبک شکننده‌اند. سلولی که آهکی می‌شود اصطلاحاً لیتوسیست Lithocyst و رسوب داخل آن را سیستولیت گویند. سلول‌های محتوی سیستولیت معمولاً از سایر سلول‌های اپیدرم درشت‌ترند مثال: در بشره برگ فیکوس.

2. سیلیسی شدن (Silicification): این عمل برای استحکام بخشیدن به سلول است که در طی آن ذرات سیلیس در دیواره سلول‌های بشره‌ای برگ و ساقه و اغلب در تک لپه‌ای‌ها جمع می‌شود. تیزی و برندگی برگ گیاهان تیره غلات و تیزی کرک‌های گزنه به همین علت است. در برگ خرما ذرات سیلیس بصورت بلورهای کروی شکل مجتمع شده‌اند.

2- مواردی که موجب کاهش تراوایی می‌شوند:

الف) کوتینی شدن (Cutinization): این پدیده اغلب در قسمت بیرونی سلول‌های اپیدرمی برگ و ساقه صورت می‌گیرد. نتیجه این عمل، کاهش تراوایی و افزایش مقاومت سلول در برابر عوامل بیرونی است. لایه نازکی از کوتین که روی سلول‌های بصره‌ای را می‌پوشاند کوتیکول نام دارد. این لایه در سلول‌های مسن ضخیم‌تر است. دیواره بیرونی (اگزین) دانه گرده گیاهان عالی و اسپور گیاهان پست، از جنس کوتین است. کوتین فقط در محلول گرم و جوشان پتاس (KOH) حل می‌شود. منشأ آن را لیپیدهای درون سلولی می‌دانند.

ب) مومی شدن (Cerification): ذرات موم در سطح بیرونی بصره برگ و ساقه و حتی میوه برخی از گیاهان و دانه‌های گرده، روی کوتیکول قرار می‌گیرد. موم به شکل‌های مختلف دیده می‌شود. در کلم بصورت دانه‌های ریز و منظم و در کرچک نامنظم است. در نیشکر به شکل رشته‌های افراشته و کم و بیش منظم دیده می‌شود.

ج) چوب پنبه‌ای شدن (Suberification): در این فرایند مواد چوب پنبه‌ای در قسمت داخل دیواره نخستین سلول‌های اپیدرمی رسوب کرده و بطرف دیواره پسین پیش می‌رود و بتدریج جانشین آن می‌شود. با افزایش ضخامت چوب پنبه، تراوایی سلول کاهش یافته و مرگ سلول با پر شدن آن از مواد چوب پنبه‌ای فرا می‌رسد. چوب پنبه مخلوطی از اسیدهای چرب مانند اسید سوبریک و اسید سربیک و اگزاسیدهایی مثل اسید فلونیک است.

تغییرات تیغه میانی

این بخش، از ترکیبات پکتیکی تشکیل شده که در آب غیر محلولند ولی تحت اثر آنزیم‌ها بصورت پکتین قابل حل در آب در می‌آید که این پدیده را ژله‌ای شدن گویند. در این حالت رطوبت را شدیداً جذب کرده و حالت لعابی یا ژله‌ای پیدا می‌کند که به دو صورت دیده می‌شود:

موسیلاژها: لعاب‌هایی هستند که هم می‌توانند در داخل سلول نفوذ کنند و هم بین سلول‌ها قرار گیرند. با افزایش لعاب در سلول، مرگ سلول فرا می‌رسد و با افزایش آن در بین سلول‌ها رابطه آنها قطع می‌شود و سلول‌ها آزاد و پراکنده می‌شوند. در بسیاری از جلبک‌های قرمز، موسیلاژ بین سلول‌ها دیده می‌شود. مثال‌هایی از حالت ژله‌ای شدن: رسیدن میوه‌های گوشتی، جدا شدن دانه‌های گرده، پیدایش منفذ روزنه‌ها، بوجود آمدن حفره‌های ترش‌حی.

صمغ‌ها: اگر فرآورده‌های ترکیبات پکتیکی بیش از حد معمول باشند، در درون بافت‌ها ذخیره می‌شوند و در اثر افزایش تراکم آنها، تعداد نسبتاً زیادی از سلول‌ها تخریب شده و جای آنها بصورت حفره‌های پر از ماده ژله‌ای در می‌آید که پس از خارج شدن از گیاه در مجاورت هوا، خشک و سخت می‌شوند و بصورت صمغ در می‌آیند (مانند صمغ عربی).

طرز تشکیل تیغه میانی و دیواره نخستین

تیغه میانی در اواخر آنافاز یا اوایل تلوفاز میتوز و میوز دوم تشکیل می‌شود. بدین ترتیب که در ناحیه استوایی سلول و عمود بر رشته‌های دوک، میکروتوبول‌هایی به نام فراگموپلاست (phragmoplast) در محل صفحه تقسیم و در

وسط آن ظاهر می‌شوند و به طرف دو قطب سلول پیش می‌روند. بدین ترتیب صفحه‌ای از جنس پکتین و همی سلولز بین دو هسته قرار می‌گیرد که به طرف دیواره‌های جانبی پیش رفته و سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کنند. عقیده بر این است که قبل از مرحله آنافاز، دستگاه گلژی خارج از دوک ظاهر می‌گردد و در مرحله آنافاز، وزیکول‌های حاوی قندهای مختلف از دستگاه گلژی خارج می‌شوند و سپس با حرکت به داخل سلول در منطقه استوایی بین فراگمپلاست‌ها بصورت خطی قرار می‌گیرند. به این ترتیب ورقه‌ای از جنس پکتین به نام صفحه سلولی (Cell plate) بوجود می‌آید که پس از پیدایش سلولز در دو طرف آن، تیغه میانی نامیده می‌شود و بدین صورت دیواره نخستین شکل می‌گیرد

سیتوپلاسم

فضای اطراف هسته سلول سیتوپلاسم نام دارد. در درون سیتوپلاسم اجزای مختلفی وجود دارد که اندامک‌های درون سیتوپلاسم نام دارد هر یک از این اندامک‌ها وظایف خاصی مانند، تغذیه، تنفس سلول، تولید انرژی، تولید پروتئین و ... بر عهده داند این اندامک‌ها عبارتند از

ریبوزم‌ها

ریبوزم‌ها ذرات کوچک و کروی شکلی هستند، قطر آنها 150 الی 200 آنگستروم است. ریبوزوم یک نوکلئوپروتئین است یعنی از اسید نوکلئیک و پروتئین تشکیل شده است. ریبوزم‌ها در تمام سلول‌ها وجود دارند که نحوه پخش و پراکندگی آنها یکسان نیست. این ذرات در درون سیتوپلاسم به حالت آزاد و یا چسبیده به شبکه ی آندوپلاسمی دیده می‌شوند. ریبوزوم‌ها جزو اندامک‌های بدون غشای می باشد ریبوزم‌ها در ساختن پروتئین شرکت می‌کنند و در درون سلول‌های فعال بدن تعداد آنها زیادتر است. ریبوزوم‌ها از دو زیر واحد بزرگ و کوچک تشکیل شده اند، که فقط در زمان پروتئین سازی به یکدیگر می‌چسبند. شبکه آندوپلاسمی: سلول مجموعه ی مجاری کم و بیش منظمی است که از غشاء سلول شروع شده و محیط هسته ی سلول را احاطه می‌کند. و به طور منظم و در فواصلی از آن منافذی به قطر 500 آنگستروم وجود دارد. شبکه ی

آندوپلاسمی دارای دو غشاء است که به دو قسمت شبکه ی آندوپلاسمی زبر و شبکه ی آندوپلاسمی صاف تقسیم شده است. شبکه ی آندوپلاسمی زبر به غشاء خارجی هسته متصل است. در روی شبکه ی آندوپلاسمی زبر ریبوزوم وجود دارد که زیر میکروسکوپ به شکل دانه هایی مشخص هستند. شبکه ی زبر کیسه کیسه است که کیسه ها با هم دارای ارتباط هستند و دو کار مهم آن پروتئین سازی و غشاء سازی است. شبکه ی آندوپلاسمی صاف هیچ دانه ی ریبوزومی در سطح آن دیده نمی شود و سطح صافی دارد اما بر خلاف شبکه آندوپلاسمی زبر سرشار از آنزیم گوارشی است و تشکیل شده از لوله هایی که با یکدیگر ارتباط فیزیکی ندارند اما ارتباط کاری دارند و کار اصلی آن لیپید سازی یا همان دخالت در سنتز غشاء سازی است.

دستگاه گلژی

دستگاه گلژی به پاس پژوهش های کامیلو گلژی، زیست شناس و پزشک ایتالیایی، گلژی نامیده شده که از تعدادی کیسه های مسطح و به هم چسبیده تشکیل می شود که از قسمت محیطی آنها بخش هایی به حالت جوانه پدیدار می شوند. تعداد اجسام گلژی در هر سلول از چند عدد تا چند صد عدد است. این تعداد، به میزان فعالیت سلول در ترشح پروتئین ها و مواد ترشحاتی دیگر بستگی دارد. جسم گلژی با همکاری شبکه آندوپلاسمی کارهای متعددی انجام میدهد. در داخل کیسه ها مواد مختلفی ذخیره و غلیظ می شوند سپس به درون وزیکول یا حباب های اطراف فرستاده می شود. در دستگاه گلژی این ملکول ها دستخوش تغییرات شیمیایی می شوند و در نتیجه ی این تغییرات، ملکول ها نشانه گذاری می شوند و بر حسب نشانه ای که دارند، به نقاط مختلف سلول فرستاده می شوند.

میتوکندری: این اندام سلولی به اشکال مختلف استوانه ای، دو طرف گرد و یا کروی در سیتوپلاسم سلول های مختلف دیده می شوند.

میتوکندری ها فعالیت های مختلفی از قبیل تنفس سلولی (تبدیل انرژی شیمیایی از شکلی به شکلی دیگر که در طی آن انرژی شیمیایی غذا ها به انرژی شیمیایی ملکول سوختی سلول یعنی آدنوزین تری فسفات تبدیل می شود) تغلیظ مواد مختلف و پدیده های سنتر و حرکات را انجام می دهند. میتوکندری مانند کلروپلاست دارای دو غشاست اما فضای درون آن فقط از دو قسمت تشکیل شده است: یک قسمت، فضای بین دو غشاست و قسمت دیگر، فضایی است که توسط غشای درونی محصور شده و با ماده ای سیال به نام ماتریکس پر شده است. که بسیاری از واکنش های شیمیایی مربوط به تنفس سلولی، درون ماتریکس رخ می دهد.

کلروپلاست: پلاست ها اندامک هایی با دو غشاء دو لایه هستند که انواع مختلفی دارند و در گیاهان و بعضی از آغازیان دیده می شوند. کلرو پلاست نوعی پلاست است. انواع دیگر پلاست ها وظیفه ی ذخیره ی نشاسته، لیپید و پروتئین را در گیاهان بر عهده دارند. در هر گیاه سلول های خاصی کلرو پلاست دارند نه همه ی آنها. در فرمانروی آغازیان بعضی از شاخه های آن کلروپلاست دارند (مثل جلبک و چند شاخه ی دیگر) و بعضی از شاخه های دیگر از نعمت کلروپلاست محروم اند.

هیچ یک از قارچ ها کلروپلاست ندارند و فتوسنتز نمی کنند.

بعضی از باکتری ها فتوسنتز می کنند (مثل سیانو باکتر ها) . باکتری ها کلروپلاست ندارند . فتوسنتز در باکتری ها در غشای سلول صورت می گیرد

فضا های درون کلروپلاست

فضای اول : فضای بین غشای داخلی و خارجی کلروپلاست (فضای بین غشایی)

فضای دوم : فضای درون غشای داخلی . این فضا را ماده سیالی به نام بستره یا استروما پر می کند

فضای سوم : درون بستره پر از قرص ها و لو له های تو خالی از جنس غشاء است . به هر کیسه تیلاکوئید می گویند. به مجموعه کیسه ها یی که روی هم قرار می گیرند می گویند ، گرانوم . فضای سوم کلرو پلاست همان فضای درون تیلاکوئید است

تیلاکوئید ها و جمع آنها (گرانوم ها) نور خورشید را به دام می اندازند

کلرو پلاست به اندازه یک باکتری است . پس می توان آن را با میکروسکوپ نوری دید . چرا که باکتریها 1 تا 10 میکرو متر هستند و قدرت تفکیک میکروسکوپ نور ی 0.2 میکرومتر است . اما ساختار درونی آن را باید با میکروسکوپ الکترونی ببینیم

حلقوی ، ریبوزوم کوچک و DNA اجداد کلروپلاست باکتری بوده اند . به همین دلیل کلرو پلاست مثل باکتریها تقسیم دو تایی دارد

واکوئل

واکوئل ها کیسه هایی هستند که درون بسیاری از سلولها جای دارند. درون این کیسه ها موادی مانند آب ، مواد غذایی و مواد زاید انباشته می شود

انواع واکوئل

واکوئل مرکزی فقط در سلول های گیاهی

واکوئل ضربان دار مخصوص آغازیان آب شیرین

واکوئل غذایی مخصوص سلول های جانوری

واکوئل گوارشی از ترکیب واکوئل غذایی و لیزوزوم بوجود می آید

وقتی سلول جوان چند واکوئل کوچک دارد و با بزرگ شدن سلول واکوئل های کوچک به هم متصل می شوند و تبدیل می شوند به یک واکوئل مرکزی بزرگ که زیر میکروسکوپ شفاف به نظر می رسد چون درون آن آب است . و آب نور را به راحتی از خود عبور می دهد

وظایف واکوئل مرکزی

جذب آب و آزاد سازی آن : آب که وارد سلول می شود سلول متورم و بزرگ می شود که برای سلول خطرناک است چون غلظت درون سلول کم می شود پس این آب به واکوئل می رود

ذخیره ی برخی از رنگدانه ها

ذخیره ی اسانس

ذخیره ی مواد دفاعی مانند لیپید های غنی از گوگرد

دخالته در هموستازی (یعنی ایجاد و حفظ ثبات محیط داخلی): ر سلول نباید غلظت مواد خیلی کم یا زیاد باشد چون ممکن است پروتئین ها از بین بروند و اختلال در کار سلول بوجود آید که واکوئل باعث حفظ ثبات سلول می شود ، پس یکی از کار های واکوئل دخالت در هموستازی سلول است . مثلاً : مثلاً قند اضافی بدن در کبد به صورت گلیکوژن ذخیره می شود ، در سلول ها نیز چنین است

ذخیره مواد دفعی : سلول موادی را می سازد که به درد نمی خورند که آنرا به واکوئل دفعی وارد می کند که به آن واکوئل دفعی گفته می شود . پس واکوئل می تواند محلی برای ذخیره ی مواد دفعی باشد

هسته

بزرگترین جزء درون سلول بوده که در کار تنظیم اعمال فیزیولوژیکی درون سلول دخالت دارد. هسته مرکز سنتز آنزیم هایی است که در فعالیت های متابولیکی سلول شرکت دارند. هسته به علت دارا بودن صفات ژنتیکی عمل و RNA انتقال وراثت را در سلول به عهده دارد. همچنین گفته می شود که هسته محل سنتز اسیدهای هسته ای نظیر می باشد. هسته به وسیله یک غشاء دولایه ای از سیتوپلاسم جدا شده است. در داخل هسته، ذرات کروی و یا DNA بیضی شکل کوچکی به نام هستک وجود دارد. تعداد هستک ها در هسته متغیر بوده، بسته به نوع و گونه گیاه بین ۱ تا ۴ عدد هم برسد. هستک ها در مرحله تلوفاز از مراحل تقسیم میتوزی در سلول، تشکیل می شوند. مطالعه ساخته شده اند. یکی از اعمال هستک ها RNA ساختمان هستک ها نشان می دهد که قسمت اعظم آنها از پروتئین و می باشد. از وظایف دیگر هستک ها سنتز پروتئین می باشد. پروتئین سنتز شده RNA سنتز قسمتی از اسید هسته ای به وسیله هستک بعداً در ساختن ریبوزوم به کار می رود

بافت های گیاهی

غالب گیاهان، همانند جانوران، اندام های گوناگون (ریشه، ساقه، برگ، گل) دارند. هر اندام از اجتماع چند نوع بافت و هر بافت از اجتماع یاخته های یک شکل و دارای نقش یکسان به وجود آمده است

بافت هایی که در گیاهان دیده می شوند عبارت اند از

بافت های: مریستم، پارانشیم، اپیدرم، پریدرم، کلانشیم، اسکلرانشیم و همچنین بافت های چوبی، آبکشی و ترشعی. بافت پارانشیم را «بافت زمینه ای» بافت های اپیدرم و پریدرم را «دستگاه های محافظ یا پوششی»، بافت های کلانشیم و اسکلرانشیم را «دستگاه های نگهدارنده یا استحکامی» و بافت های چوبی و آبکشی را «دستگاه های هادی» گویند

بافت مریستم

منشأ بافتهای گیاهی یاخته‌های مریستمی هستند که مکانهای مشخصی را در اندامهای گیاهی اشغال می‌کنند. واژه مریستم از کلمه یونانی مریستوس به معنای قابلیت تقسیم گرفته شده، و بافتی است که یاخته‌های آن همواره دارای فعالیت تقسیم یاخته‌ای هستند. یاخته‌های مریستمی دارای جدار نازک، هسته بزرگ، سیتوپلاسم متراکم و چند واکوئل کوچک‌اند. این یاخته‌ها در شرایط مساعد به سرعت تقسیم می‌شوند و یاخته‌های جدید می‌سازند. یاخته‌های جدید رشد می‌کنند و گاهی نیز از یاخته‌های اصلی که از آن به وجود آمده‌اند بزرگتر می‌شوند. افزایش تعداد یاخته‌ها و حجم آنها موجب رشد اندام می‌شود.

یکی از متداولترین طبقه‌بندی مریستمهای گیاهی بر اساس محل قرار گرفتن آنها در پیکر گیاه است. بر اساس این روش دو نوع مریستم وجود دارد:

- 1- مریستمهای انتهایی: این نوع مریستمها در انتهای ساقه‌ها و ریشه‌های اصلی و فرعی وجود دارند.
 - 2- مریستمهای جانبی: این نوع مریستمها در داخل ساقه‌ها و ریشه‌های اصلی و فرعی به موازات کناره‌ها یا پهلوهایی آنها قرار دارند، مانند کامبیوم آوندی و کامبیوم چوب پنبه.
- روش دیگر طبقه‌بندی مریستمها بر اساس نوع یاخته و بافتهایی است که از آنها به وجود می‌آیند. در این روش مریستمها به دو گروه تقسیم می‌شوند:
- 1- مریستمهای نخستین: مریستمهای نخستین همان مریستمهای انتهایی ساقه و ریشه هستند که بافتهای نخستین پیکر گیاه را تشکیل می‌دهند. این نوع مریستمها مستقیماً از جنین منشأ می‌گیرند و فعالیت مریستمی آنها دائمی است.

- 2- مریستمهای پسین: مریستمهایی هستند که بافتهای پسین پیکر گیاه را تشکیل می‌دهند.
- نوع دیگر مریستم به نام مریستمهای میانگره‌ای اند که از مریستم انتهایی ساقه به وجود می‌آیند ولی فعالیت خود را در ناحیه‌ای دور از آن انجام می‌دهند.
- بافت پارانشیم

پارانشیم به بافتی گفته می‌شود که از یاخته‌ای زنده تشکیل شده است و این یاخته‌ها از نظر شکل و فیزیولوژی متغیرند. یاخته‌های پارانشیمی معمولاً دیواره نازک و شکل چند ضلعی دارند و با فعالیت رویشی گیاه در ارتباطاند. بافت پارانشیم را بافت زمینه‌ای یا بافت بنیانی نیز می‌نامند، زیرا بخش عمده پیکر گیاهان، مانند مغز، بیشترین بخش پوست ساقه و ریشه، دایره محیطیه مزوفیل برگ و بخشهای گوشتی میوه‌ها از پارانشیم تشکیل شده است. نقش بافت پارانشیم، انداختن آب و مواد غذایی، فتوسنتز و گاهی ترشح است. شکل یاخته‌های پارانشیمی چند وجهی منظم یا نامنظم، دراز، مدور، بیضوی و گاهی هم ستاره‌ای است. این یاخته‌ها گاهی چین خورده‌اند، چنانکه یاخته‌های پارانشیم کلروفیلی برگهای گیاهان سوزنی برگ، به ویژه کاج، چین خوردگیهای بسیار دارند. این چین خوردگیها شاید در جهت افزایش میزان فتوسنتز در برگهای سوزنی شکل باشد. وجود فضاهای بین یاخته‌ای از ویژگیهای مهم بافت پارانشیم است.

انواع بافت پارانشیم

- 1- پارانشیم کلروفیلی یا کلرانشیم: این پارانشیم محتوی کلروپلاست یا ماده کلروفیل است.
- پارانشیم ذخیره‌ای: این پارانشیم مواد انرژی‌زا را ذخیره می‌کند که در موقع مناسب مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرند.
- 3- پارانشیم آبی: پارانشیم آبی یا آبدار واجد یاخته‌های بسیار حجیم با واکوئلهای بسیار بزرگ است. این واکوئله‌ها سرشار از آب و اکثراً لعاب هستند.
- 4- پارانشیم هوایی یا حفره‌ای: این پارانشیم دارای حفره‌هایی است که در آن هوا جمع می‌شود.
بافت‌های محافظ
بافت‌های محافظ، محافظت گیاه را در مقابل عوامل نامساعد محیطی مانند گرما، سرمای شدید، خشکی، رطوبت زیاد و عوامل بیماری‌زا (ویروسها، قارچها، باکتریها، ...) به عهده دارند. در حقیقت بافت‌های محافظ پوشش کم و بیش نفوذناپذیری برای گیاه محسوب می‌شوند.
این بافت‌ها شامل بافت اپیدرم و پریدرم هستند. اپیدرم سطح اندامهای هوایی و جوان گیاه را می‌پوشاند، در حالی که پریدرم در سطح اندامهای مسن قرار دارد. مجموعه بافتهای محافظ را که نقش آنها حفاظت گیاه در برابر عوامل نامساعد است، دستگاه پوششی نیز می‌نامند.
بافت بشره (اپیدرم)
اصطلاح بشره برای بیرونیترین لایه یاخته‌های همه بخشهای پیکر نخستین گیاه، اعم از ساقه، ریشه، برگ گل، میوه، و دانه، به کار می‌رود. بشره در کلاهک ریشه و مریستمهای انتهایی وجود ندارد. گفتنی است که بشره ریشه با بشره ساقه از نظر منشأ، نقش و ساختار تفاوت دارد.
نقشهای طبیعی بشره بخشهای هوایی گیاه عبارت‌اند از: به حداقل رساندن میزان تعرق، حفاظت مکانیکی، انتقال گازها از روزنه‌ها و ذخیره آب و فراورده‌های متابولیسمی. بشره، علاوه بر نقشهای فوق، برخی از نقشهای کمکی مانند: فتوسنتز، ترشح و جذب را ایفا می‌کند.
انواع یاخته‌های بشره‌ای
1. یاخته‌های معمولی بشره‌ای این یاخته‌ها از نظر شکل، اندازه و آرایش متفاوت‌اند، اما طوری پهلوی هم قرار گرفته‌اند که فضای بین یاخته‌ای در آنها دیده نمی‌شود.
2. یاخته‌های بشره‌ای با ساختار یا محتویات ویژه یاخته‌های فیبرمانده بشره‌ای در بعضی سرخسها، بازدانگان، بسیاری از گونه‌های گندمیان، و دولپه‌ایهای ویژه‌ای دیده شده‌اند.
3. استوماتها برای برقراری ارتباط بین گیاه و محیط خارج، منافذ ریزی در بشره به وجود می‌آیند. هریک از این منافذ به وسیله دو یاخته تخصص یافته به نام یاخته‌های محافظ یا روزنه‌ای پوشیده می‌شود.

- کرکهای بشره‌ای همه زائده‌های یک یاخته‌ای و یا چند یاخته‌ای بشره را کرک گویند. این زائده‌ها از یاخته‌های 4. بشره یا بخشهای زیر بشره منشأ گرفته و در اثر دراز شدن یا تقسیمات متعدد به صورت کرک درآمده‌اند. تقسیم‌بندی استوماتها بر اساس نحوه تشکیل آنها و ارتباطشان با یاخته‌های بشره‌ای مجاور
- 1- نوع انوموسیستیک (نوع آللاه‌ای) - در این نوع، یاخته‌های روزنه‌ای به وسیله یاخته‌هایی احاطه می‌شوند که با یاخته‌های معمولی بشره‌ای تفاوتی ندارند.
 - 2- نوع پاراسیتیک (نوع روناسی) - در این نوع یاخته‌های روزنه‌ای توسط یاخته‌های همراه که به‌طور موازی با آنها قرار گرفته‌اند احاطه می‌شوند.
 - 3- نوع دیاسیتیک (نوع میخکی) - در این نوع، یاخته‌های روزنه‌ای به وسیله دو یاخته همراه احاطه شده‌اند و دیواره مشترک یاخته‌های همراه عمود بر محور بزرگ یاخته‌های روزنه‌ای است.
 - 4- نوع انیزوسیستیک (نوع چلیپایی) - در این نوع، یاخته‌های روزنه‌ای به وسیله سه یاخته همراه با اندازه‌های متفاوت احاطه شده‌اند. یکی از یاخته‌ها از دو یاخته دیگر کوچکتر است.
 - 5- نوع اکتینوسیستیک - در این نوع یاخته‌های روزنه‌ای به وسیله حلقه‌ای از یاخته‌های شعاعی احاطه شده‌اند.
- استوماتها را بر اساس نقش آنها به دو گروه هوایی و آبی تقسیم می‌کنند
- 1- استوماتهای هوایی - که نقش آنها تبادلات گازی بین گیاه و محیط است.
 - 2- استوماتهای آبی - که نقش آنها دفع آب اضافی از گیاه است.
- انواع استوماتها هوایی بر اساس نحوه استقرار آنها در سطح بشره
- استوماتهای سطحی - این استوماتها با یاخته‌های بشره مجاور در خود در یک سطح قرار می‌گیرند -
- استوماتهای برجسته - در این نوع، استوماتها بر روی یاخته‌های همراه و بالاتر از یاخته‌های بشره‌ای مجاور خود قرار می‌گیرند.
- استوماتهای فرو رفته یا عمقی - این نوع استوماتها در زیر یاخته‌های همراه و در نتیجه پایینتر از سطح بشره قرار می‌گیرند. گاهی فرورفتگیهایی به نام غار (کریپت) در بشره بعضی از گیاهان مشاهده می‌شود که استوماتها در داخل آنها قرار می‌گیرند. این نوع استوماتها را، که در واقع نوعی استومات فرو رفته محسوب می‌شوند، استوماتهای مخفی یا نهفته گویند.
- تفاوتهای استوماتهای آبی و استوماتهای هوایی
- 1- ضخامت دیواره یاخته‌های روزنه‌ای در استوماتهای آبی کم و یکنواخت است.
 - 2- یاخته‌های روزنه‌ای آبی فاقد کلروپلاست‌اند.
 - 3- تعداد استوماتهای آبی در مقایسه با استوماتهای هوایی ناچیز است.
 - 4- استوماتهای هوایی را در تمام قسمتهای برگ می‌توان یافت، در حالی که استوماتهای آبی فقط در نوک و کناره‌های برگ مشاهده می‌شوند.

5- استوماتهای هوایی را منحصراً در بخشهای هوایی گیاهان می‌توان یافت، در حالی که استوماتهای آبی هم در بخشهای هوایی و هم در اندامهای غوطه‌ور وجود دارند.

6- در استوماتهای آبی، اتاق زیرروانه‌ای وجود ندارد

7- در اتاقهای زیرروانه‌ای استوماتهای هوایی به هیچ وجه آوند وجود ندارد در حالی که در استوماتهای آبی آوندها بین یاخته‌های کروی وارد شده و به آنجا ختم می‌شوند.

8- بر خلاف روزنه‌های هوایی که باز و بسته می‌شوند، روزنه‌های آبی همیشه بازند

:کرکها بشره‌ای را بر حسب نقشی که دارند به دو دسته تقسیم می‌کنند

1- کرکهای ترش‌حی که اهمیت پوششی ندارند و در بافت ترش‌حی از آنها گفتگو خواهد شد

2- کرکهای پوششی یا محافظ که به عنوان پوشش ثانوی روی بشره ظاهر می‌شوند و گیاه را در برابر عوامل

نامساعد محیط مانند گرمای زیاد و خشکی شدید حفظ می‌کنند و مانع تبخیر سریع آب گیاه می‌شوند. در گیاهان

مناطق گرم و خشک، تراکم کرکهای پوششی فوق‌العاده زیاد است و پوششی نمد مانند در سطح اندام به وجود

می‌آورند و بدین سان گیاه را از تابش مستقیم نور خورشید حفظ می‌کنند

بافت پریدرم

پریدرم بافت پوششی ریشه‌ها و ساقه‌های مسن است که بعد از خراب شدن بشره و همزمان با آغاز رشد پسین

(رشد قطری) در اندامهای مذکور به وجود می‌آید. تشکیل پریدرم در ریشه و ساقه گیاهان چوبی چندساله، دولپه‌ایها

و بازدانگان که دارای رشد پسین‌اندیک رویداد معمولی است. پریدرم از نظر ساختار از سه بخش تشکیل شده است:

1) فلوژن یا کامیوم چوب پنبه‌ای مریستمی است که پریدرم را تولید می‌کند، 2) چوب پنبه که از فلوژن به سمت

خارج تولید می‌شود، 3) فلودرم بافتی است شبیه پارانشیم پوستی که از یاخته‌های حاصل از تقسیم فلوژن به طرف

داخل تشکیل شده است

در بسیاری از گیاهان، نخستین پریدرم ساقه معمولاً زیر بشره و به‌ندرت در خود بشره (سیب‌زمینی) تشکیل

می‌شود

در ریشه بسیاری از گیاهان، نخستین پریدرم در دایره محیطیه تشکیل می‌شود ولی در ریشه بعضی از درختان و

گیاهان علفی چند ساله، که پوست محل تجمع ذخایر غذایی است، پریدرم در لایه‌های سطحی پوست به وجود

می‌آید. چون پریدرم عمر کوتاهی دارد، تشکیل آن همه ساله تجدید شده و پریدرم‌های بعدی به‌ترتیب در زیر

پریدرم‌های قبلی تشکیل می‌شوند. نخستین پریدرم در طی اولین فصل رویشی و پریدرم‌های بعدی در اواخر آن و یا

در اوایل فصل رویشی سالهای بعد شکل می‌گیرد. چون وجود چوب‌پنبه مانع رسیدن اکسیژن به بخشهای درونی

ساقه می‌شود، به همین جهت در لایه پریدرم منافذی به نام عدسک به وجود می‌آیند. عدسکها همزمان با پریدرم و

یا کمی پیش از آن تشکیل می‌شوند. معمولاً محل تشکیل عدسکها در زیر روزنه‌هاست. نحوه تشکیل عدسکها به این

ترتیب است که یاخته‌های پارانشیمی اطراف اتاقک زیرروانه در جهت‌های مختلف تقسیم می‌شوند. در این موقع

کلروفیل یاخته‌ها از بین می‌رود و بافت بی‌رنگی باقی می‌ماند که اتصال یاخته‌های آن با یکدیگر سست است. سپس تقسیم یاخته‌ای در بخشهای درونیترا پارانشیم پوستی ساقه صورت می‌گیرد. در این موقع مریستم ویژه‌ای به نام «فلوژن عدسک» تشکیل می‌شود.

بافتهای نگاهدارنده

بافتهای نگاهدارنده یا استحکامی بافتهایی هستند که نقش مکانیکی آنها سبب استحکام گیاه می‌شود. استحکام، انعطاف و قابلیت ارتجاع ساقه در نتیجه ویژگیهای خاص و ساختار بافت نگاهدارنده است. بافتهای استحکامی را بر اساس ترکیب شیمیایی غشای یاخته‌ای به دو گروه: کلانشیم (متشکل از یاخته‌های زنده با دیواره سلولزی) و اسکلرانشیم (متشکل از یاخته‌های مرده و دیواره کم و بیش چوبی شده) تقسیم می‌کنند.

بافت کلانشیم

کلانشیم بافت زنده‌ای است که از یاخته‌های کم و بیش کشیده‌ای با دیواره‌های نخستین ضخیم (چوبی نشده) تشکیل شده است. ساختار و نحوه قرار گرفتن یاخته‌های کلانشیمی در پیکر گیاه نشان می‌دهد که استحکام بخشیدن، نقش اساسی این بافت است. از نظر شکل، کلانشیم بافت ساده‌ای است زیرا از یک نوع یاخته تشکیل شده است.

محل بافت کلانشیم در گیاه

کلانشیم بافت نگاهدارنده اندامهای جوان گیاه به ویژه ساقه‌های جوان و علفی، برگ، بخشهای مختلف گل و میوه است. این بافت در گیاهان مسن و چوبی در اطراف رگبرگ اصلی مشاهده می‌شود. کلانشیم ممکن است به صورت حلقه‌ای پیوسته در قسمتهای عمقی پوست به وجود آید.

انواع یاخته‌های کلانشیمی

1. کلانشیم گوشه‌دار (زاویه‌دار) - در این حالت گوشه‌های یاخته بیش از سایر نقاط آن ضخیم می‌شود. در برش عرضی، این ضخامتها در محل برخورد چند یاخته یا بیشتر دیده می‌شود
 2. کلانشیم تیغه‌ای (ورقه‌ای) - واژه تیغه مربوط به شکل ضخیم شدن به صورت صفحه‌ای است. افزایش ضخامت در دیواره‌های مماسی یاخته‌ها صورت می‌گیرد. نمونه‌های این نوع کلانشیم در بخش پوستی ساقه آقطی و عنبال دیده می‌شود.
 3. کلانشیم حفره‌ای - در این نوع کلانشیم ضخیم شدن در بخشهایی از دیواره رخ می‌دهد که روبه‌روی فضاهای داخلی قرار گرفته‌اند.
 4. کلانشیم حلقوی - در این نوع کلانشیم، دیواره یاخته به‌طور یکنواخت در سطح داخلی ضخیم شده است و فضای سه گوش در آنها یافت نمی‌شوند.
- بافت اسکلرانشیم

اصطلاح اسکلرانشیم به یاخته‌هایی اطلاق می‌گردد که دارای دیواره‌های ضخیم و اغلب چوبی شده‌اند و نقش اصلی آنها نگاهداری گیاه است. وجود بافت اسکلرانشیم در اندامهای مختلف گیاه مقاومت آنها را در برابر عواملی نظیر کشش، خم شدن، وزن و فشار افزایش می‌دهد. به علاوه یاخته‌های نرم، زنده و واجد دیواره نازک نخستین، بافتهای دیگر را از صدمات احتمالی عوامل مذکور محافظت می‌کند. یاخته‌های اسکلرانشیمی به دو دسته: فیبرها و اسکلریدها تقسیم می‌شوند. فیبرها دارای یاخته‌های دراز و اسکلریدها واجد یاخته‌های کوتاه‌اند اسکلریدها

این یاخته‌ها در بیشتر بخشهای گیاه به صورت منفرد و یا توده‌هایی از یاخته‌های سخت در میان بافت نرم پارانشیم دیده می‌شوند. دیواره آنها اغلب چوبی شده است و تعداد زیادی فرورفتگیهای مجرا مانند در آنها دیده می‌شوند. محتویات این یاخته‌ها عموماً زود از بین می‌روند و حفره یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند. این حفره‌ها در اثر ضخیم شدن دیواره کوچک شده و در برش عرضی به صورت نقاط روشنی مشاهده می‌گردند. گاهی این حفره‌ها از موادی چون لعابها، تاننها پر می‌شوند. این یاخته‌ها اغلب مرده‌اند. با این وجود، بعضی از آنها به علت وجود پلاسمودسمهایی که آنها را با یاخته‌های پارانشیمی مجاور مربوط می‌سازند زنده می‌مانند اسکلریدها به شکلهای مختلف دیده می‌شوند و به همین دلیل آنها را به 5 گروه تقسیم می‌کنند

1. براکی اسکلرید (یاخته‌های سنگی یاخته‌های اسکلرانشیمی منفرد یا چندتایی منظم و یا گرد با دیواره بسیار ضخیم‌اند که اصطلاحاً یاخته‌های سنگی نیز نامیده می‌شوند
2. ماکرواسکلرید ماکرو اسکلریدها میله‌ای شکل‌اند و غشای دانه‌ها را به صورت لایه‌ای می‌پوشانند، مانند دانه‌های تیره حبوبات
3. اوستئواسکلرید اوستئواسکلریدها استخوانی شکل‌اند. انتهای آنها برآمده و گاهی منشعب است
4. استرواسکلرید استرواسکلریدها ستاره‌ای شکل و به صور گوناگون منشعب‌اند
5. تریکو اسکلرید تریکواسکلریدها بسیار کشیده و تا حدی رشته‌ای شکل‌اند و فقط یک انشعاب دارند.

اندام‌های ریشی

اندام‌های ریشی از آنجا که کمتر در تماس با محیط هستند و ویژگی‌های آنها کمتر تغییر می‌کنند بنابراین در شناسایی گیاهان کاربرد زیادی دارند اما از طرفی با توجه به اینکه اندام‌های ریشی مثل گل، میوه و دانه در مدت کوتاهی در گیاه وجود دارند و اندام‌های ریشی مثل ریشه، ساقه و برگ همیشه و در همه فصول وجود دارند بنابراین اهمیت اندام‌های ریشی در شناسایی را نشان می‌دهد. اما از آنجا که ریشه در زمین وجود دارد و برای شناسایی از طریق ریشه باید گیاه نابود شود بنابراین از ریشه خیلی در شناسایی گیاهان استفاده نمی‌شود. ساقه نیز در برخی تیره‌ها مثل رونا و نعناع که ساقه چهارگوش دارند می‌تواند صفت تشخیصی باشد یا برخی گیاهان مثل تیره آفتابگردان ساقه بالدار دارند یا تیره کدو که ساقه شش گوشه دارند اما برگ‌ها معمولاً از اهمیت بیشتری در شناسایی گیاهان برخوردارند.

ریشه

به استثنای خزگیان و چند نوع نهانزادآوندی که فاقد ریشه‌اند، در بقیه گیاهان این اندام به شکل‌های مختلف وجود دارد. ریشه اولین عضوی است که از دانه خارج می‌شود و دارای زمین گرایی مثبت³ است. این عضو که قسمت پایین رونده محور اولیه گیاه است، از ساقه کاملاً متمایز می‌باشد زیرا معمولاً انشعابات آن مانند ساقه منظم نیست و دارای اعضای به نام برگ نیست و بنابراین معمولاً جوانه بر روی آن جایی ندارد. انشعابات ریشه بر خلاف ساقه منشاء درونی⁴ دارند یعنی پوست و اپیدرم را سوراخ کرده و از آن خارج می‌شوند. در ریشه و ساقه نهان‌انگان دو نوع ساختار ممکن است وجود داشته باشد: ساختار نخستین و ساختار پسین. ساختار نخستین ساختاری است که در ابتدا در ریشه و ساقه وجود دارد و ساختار پسین در نتیجه رشد قطری ساقه و ریشه ایجاد می‌شود.

ساختار نخستین ریشه

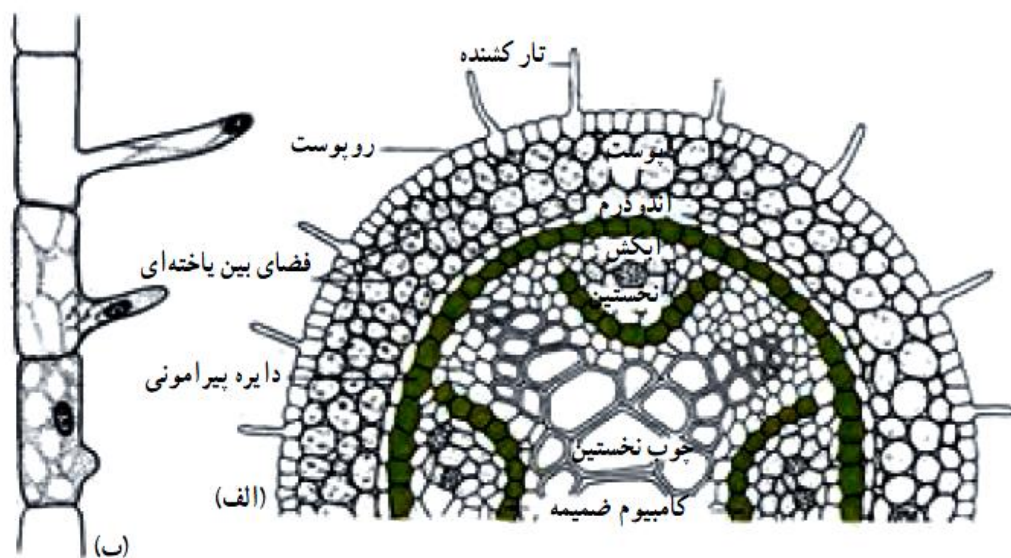
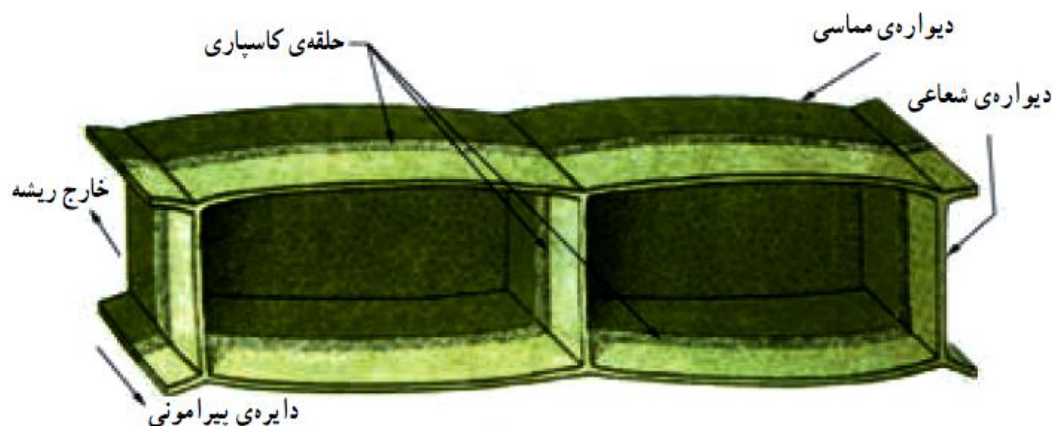
برای مشاهده ساختار نخستین ریشه برش عرضی نازکی از منطقه تارهای کشنده ریشه نورسته را آماده و پس از رنگ آمیزی زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم. بخش‌های زیر به ترتیب از بیرون به سمت داخل دیده می‌شود:

- **لایه تارهای کشنده:** از یک لایه سلول به وجود آمده است. عده‌ای از سلولهای این لایه دارای زائده‌های تارمانندی به نام تارهای کشنده هستند. این تارها سطح تماس ریشه را با خاک برای جذب آب و یونهای نمک‌های کانی افزایش می‌دهند. تارهای کشنده در جوانی فعال و در پیری از بین می‌روند و به جای آن‌ها تارهای کشنده جدیدی از سمت پایین ریشه به وجود می‌آیند، بنابراین ریزش آنها از بالا و پیدایش آنها از پایین محور ریشه است.
- **پوست:** این بخش از لایه سلولهای پارانشیمی تشکیل شده است و به طور معمول بیشترین حجم ریشه جوان را تشکیل می‌دهد. درونی‌ترین لایه پوست درون پوست یا آندودرم نام دارد. آندودرم به طور معمول شامل یک لایه سلول به شکل مکعب مستطیلی بوده و استوانه مرکزی را احاطه می‌کند. در دولپه‌ای‌ها یک قاب چوب پنبه‌ای به نام نوار کاسپاری سطوح جانبی هر سلول آندودرمی را فرا می‌گیرد. در این سلول‌ها دو سطحی که یکی رو به پوست و دیگری رو به استوانه مرکزی قرار دارد سلولزی هستند و عبور مواد محلول از پوست به استوانه مرکزی از بین آنها انجام می‌شود. در تک لپه‌ای‌ها نوار کاسپاری رشد بیشتری دارد و اغلب به شکل نعل اسب بوده و مانع جریان شیرخام از تارهای کشنده به سمت آوندها می‌شود. سازگاری جالبی که در

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

این قبیل گیاهان به وجود آمده تشکیل سلولهای معبر در بین سلولهای آندودرمی است که این سلولها در مجاور رأس آوندهای چوبی ایجاد میشوند و دارای دیواره سلولزی نازک بوده و عبور شیرخام از پوست به آوندها را مقدور می‌سازند.

- **استوانه مرکزی:** این بخش از لایه ریشه را که مجاور آندودرم است شروع می‌شود. در استوانه مرکزی دسته آوندهای چوب و آبکش به صورت یکدرمیان قرار گرفته‌اند. در هر دسته آوندهای چوبی، عناصر چوبی قطورتر به سمت مرکز و عناصر چوبی باریکتر به سمت خارج قرار دارند. در تک لپه‌ای‌ها تعداد دسته‌های آوندی نسبت به دولپه‌ای‌ها فراوانتر است. بخش دیگری از استوانه مرکزی را پارانشیم‌های مغزی اشغال کرده است که معمولاً بخش مرکزی و فضای بین دسته‌های آوندی را پر می‌کند.



الف - برش عرضی ریشه که در آن بافت‌های نخستین نشان داده شده است؛ ب - مراحل رشد یک تار کشنده.

رشد و نمو ریشه

فرایند رشد و نمو شامل همه رویدادهایی می‌شود که به ساخته شدن یک اندام کامل با همه اجزای آن می‌شود و بر این اساس رشد و نمو هم جنبه کمی دارد و هم جنبه کیفی. جنبه کمی این فرایند را رشد (Growth) و جنبه کیفی آن را نمو (Development) می‌گویند. رشد شامل بزرگ شدن بخش‌های تشکیل دهنده اندام مورد نظر است که این بزرگ شدن برگشت ناپذیر است بنابراین بزرگ شدن سلولها بر اساس پدیده تورژسانس رشد محسوب نمی‌شود. بنابراین رشد شامل بزرگ شدن اندام مورد نظر است که با افزایش تعداد سلولها و یا با افزایش برگشت ناپذیر ابعاد آنها صورت می‌گیرد.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

نمو شامل گذشتن از مراحل مختلف است که هر مرحله ویژگی‌های خاص خود را دارد و با مراحل دیگر از نظر کیفی متفاوت است. برای مثال در زندگی یک گیاه مراحل مختلفی را مشاهده می‌کنیم: ابتدا گیاهک داخل دانه به طور غیر فعال مستقر است که در مرحله رویش دانه فعالیت‌های حیاتی شدید می‌شوند و اندامهای مختلف پدید می‌آیند و آنگاه مرحله گل دادن فرا می‌رسد که ضمانت برخی از جوانه‌ها به گل تبدیل می‌شوند و سرانجام پس از گرده افشانی میوه و دانه به وجود می‌آیند. باید توجه داشت که رشد و نمو اغلب همراه یکدیگرند و به طور هماهنگ با هم انجام می‌شوند.

مراحل رشد و نمو

در گیاهان رشد در همه مناطق یک گیاه انجام نمی‌شود بلکه مخصوص بخشهایی به نام مناطق مریستمی است. مناطق مریستمی عبارتند از: نوک ساقه، نزدیک نوک ریشه، جوانه‌های جانبی و حلقه‌های زاینده در هر منطقه مریستمی رشد و تمایز طی مراحل زیر انجام می‌شود:

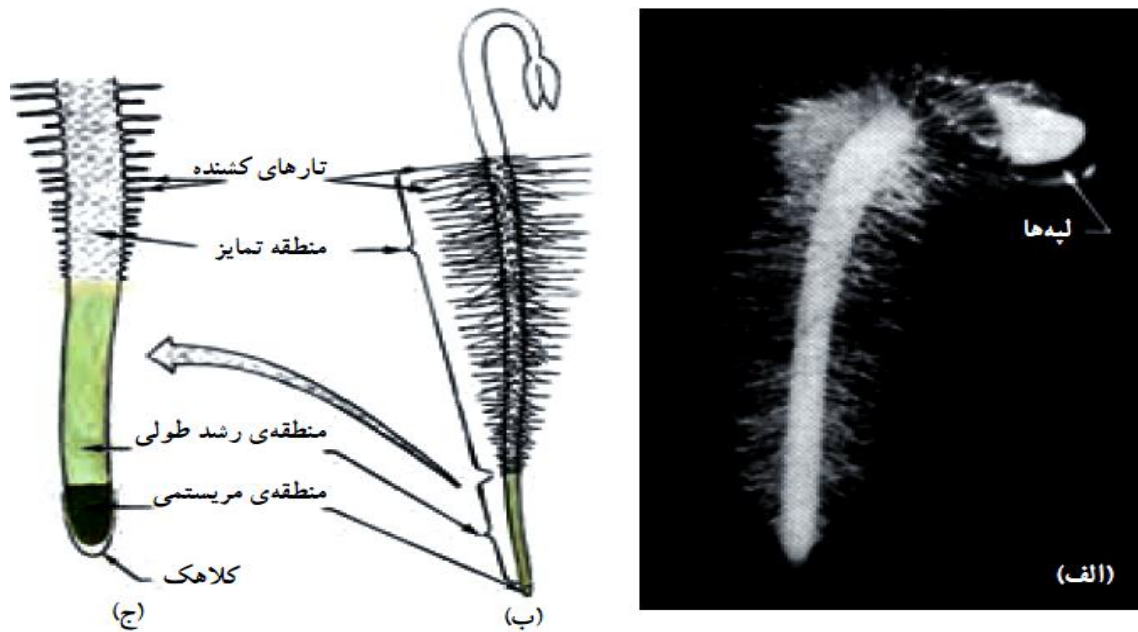
- **مرحله تکثیر:** در این مرحله سلولهای مریستمی به سرعت تقسیم می‌شوند و بر تعداد خود می‌افزایند.
- **مرحله بزرگ شدن:** به دنبال مرحله اول انجام می‌گیرد. در این مرحله سلولها توانایی تقسیم را از دست می‌دهند ولی بر ابعاد آنها افزوده می‌شود و این بزرگ شدن تا انجا ادامه می‌یابد تا سلولها به حداکثر اندازه خود برسند.
- **مرحله تمایز:** در این مرحله هر دسته از سلولها به تناسب کاری که انجام خواهند داد از هم متمایز می‌شوند و بافت‌های گوناگون را ایجاد می‌کنند.

رشد نخستین و رشد پسین ریشه

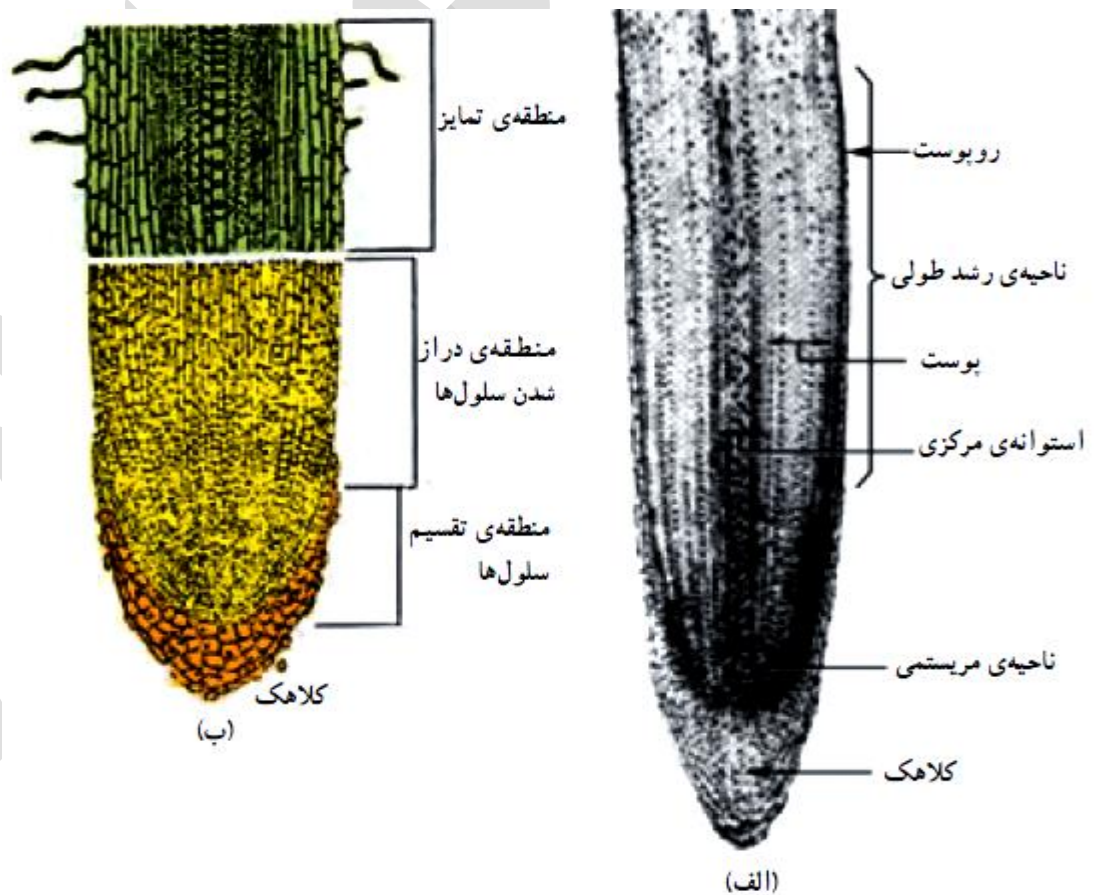
رشد نخستین شامل رشد طولی ریشه و ساقه و پیدایش شاخه‌ها و ریشه‌های فرعی است. با این توصیف رشد نخستین در همه گیاهان عمومیت دارد. رشد پسین شامل افزایش قطر اندامهاست. نهانزادان آوندی و اغلب نهاندانگان تک لپه‌ای رشد قطری ندارند و در آنها ساختمان پسین ایجاد نمی‌شود. بنابراین رشد پسین مخصوص نهاندانگان دولپه‌ای و بازدانگان است.

رشد طولی ریشه

در برش طولی یک ریشه نورسته به ترتیب از پایین به بالا کلاهک، منطقه تقسیم سلولی، منطقه رشد طولی سلولها و منطقه تمایز یا منطقه تارهای کشنده دیده می‌شود. سلول‌های مریستمی در منطقه تقسیم وجود دارند که توسط سلولهای بنیادی تولید می‌شوند. در نهانزادان آوندی یک سلول بنیادی، در اغلب بازدانگان دو ردیف سلول بنیادی و در نهاندانگان چند ردیف سلول بنیادی وجود دارد. سلول‌های بنیادی خاستگاه کلاهک، پیش پوست، مریستم زمینه‌ای و پیش کامبیوم هستند. از تمایز پیش پوست، روپوست ریشه، از مریستم زمینه‌ای پوست و از پیش کامبیوم استوانه مرکزی حاصل می‌شود.



گیاهک تربچه. الف — رشد تارهای کشنده ریشه؛ ب و ج — طرحی که مناطق مختلف رشد ریشه را نشان می‌دهد.

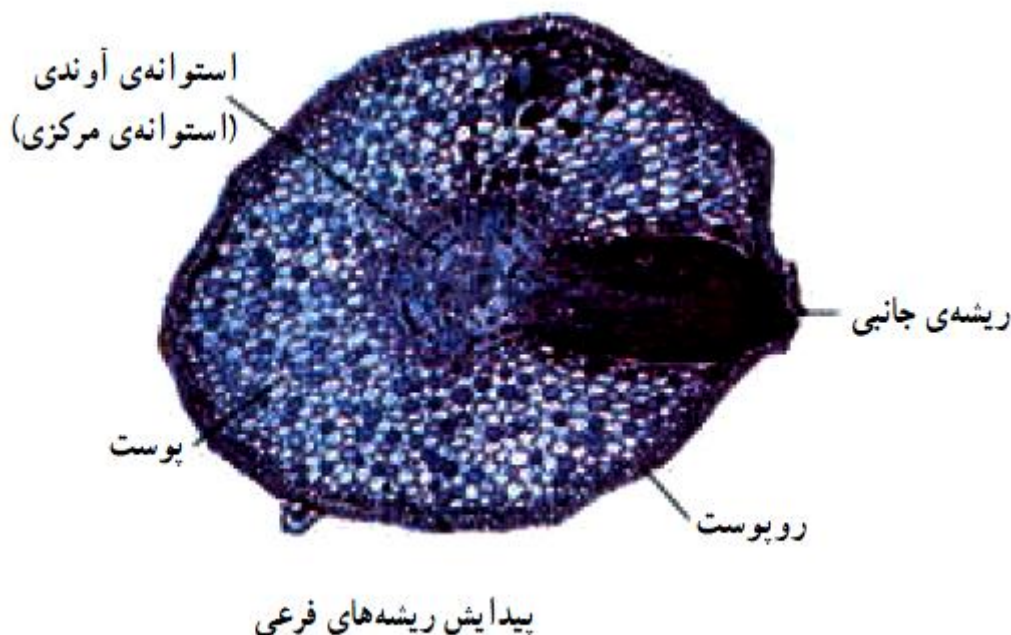


الف — برش طولی منطقه میانی ریشه پیاز؛ ب — ساختار بافت شناختی

پیدایش ریشه‌های فرعی

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

همانطور که در برش عرضی ریشه مشاهده شد خارجی‌ترین لایه استوانه مرکزی لایه ریشه زاست. علت نامگذاری این لایه این است که سلولهای آن پس از تقسیم‌های متوالی خاستگاه ریشه‌های فرعی می‌شوند. به این ترتیب که از تقسیم سلولهای لایه ریشه زا که در مقابل پیش‌آوندهای چوبی قرار دارند سلولهای بنیادی شبیه آنچه نزدیک به انتهای ریشه است به وجود می‌آید. در اثر فعالیت سلولهای بنیادی ریشه فرعی، سلول‌های پوست ریشه اصلی هضم شده و ریشه فرعی از آن خارج می‌شود و این ریشه‌ها می‌توانند خود خاستگاهی برای ریشه‌های فرعی دیگر باشند.



ریشه را به روش‌های مختلف تقسیم بندی نموده‌اند.

تقسیم بندی ریشه از نظر طول عمر

1- ریشه‌های یک ساله⁵

بسیاری از نباتات در مدت یک فصل رویش حداقل یکبار دوره رشد خود را شروع و کامل می‌نمایند و پس از آن ریشه و ساقه‌ها از بین می‌روند و بذری تولید شده آنها تا فرا رسیدن فصل آینده به حال رکود باقی می‌ماند. یعنی جوانه‌ای در فصلی برای فصل رویش دیگر باقی نمی‌ماند که رشد مجدد را شروع کند مانند گندم و جو که گیاهان یکساله⁶ هستند.

2- ریشه‌های دو ساله⁷

در صورتی که بذری نباتاتی مانند چغندر را اوایل فصل بهار که شدت سرمای زمستان از بین رفته است بکارند، دوره زندگی این گیاه ناقص می‌ماند و در سال اول به هیچ وجه ساقه یا برگ تشکیل نمی‌شود بلکه ریشه‌های غده‌ای بزرگی که محل ذخیره ماده غذایی است، در زیر زمین تولید می‌گردد. حال اگر این ریشه‌ها را دوباره با قسمتی از طوقه، قبل از پایان فصل سرمای سال آینده بکارند در فصل بهار سال آینده ساقه ظاهر شده و گل و بذری بر روی آن می‌روید. گیاهانی از این قبیل که از کشت بذری آنها تا حصول نتیجه و جمع آوری بذری دو فصل رویشی لازم باشد، گیاهان دوساله نامیده می‌شوند.

3- ریشه چند ساله⁸

Annual- 5
Therophyta - 6
Biennial - 7

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

عمر چنین ریشه‌هایی از دو فصل رویشی تجاوز می‌نماید. نقطه رشد جوانه این گیاهان از سالی به سال دیگر در محل‌های مختلف گیاه محفوظ می‌ماند و به رشد خود ادامه می‌دهد.

تقسیم بندی ریشه از نظر مبداء تشکیل

1- ریشه‌های اولیه یا اصلی

در گیاهان دولپه، ریشه اولیه که از گیاهک منشعب می‌شود، به نمو خود ادامه می‌دهد و زمانی که طول آن به چند سانتی متر رسید انشعابات از آن جدا می‌شود که مبداء آن‌ها استوانه مرکزی است. ریشه اصلی یا ریشه اولیه را در بیشتر گیاهان می‌توان از انشعابات آن تشخیص داد. ریشه اصلی اغلب به طور قائم وارد خاک می‌شود. ریشه اصلی در بسیاری از گیاهان مانند چنار و خیار خشبی است. در عده محدودی مانند چغندر و هویج غده‌ای است و در کوکب و سریش لعاب در خود ذخیره می‌کند.

2- ریشه‌های ثانویه یا فرعی یا جانبی

ریشه‌هایی هستند که از نظر زمان پس از ریشه اصلی یا اولیه گیاه رشد و نمو می‌نمایند و مبداء تشکیل آنها نیز متفاوت است. دسته اول ریشه‌های جانبی گیاهان دولپه‌ای است که از استوانه مرکزی ریشه اصلی منشاء می‌گیرند و می‌توان گفت که در ابتدا به موازات سطح خاک یعنی عمود بر ریشه اصلی نمو می‌نمایند ولی پس از مدتی ممکن است به سمت پایین متمایل شوند و در نتیجه حجم بزرگی از خاک را پر از ریشه کنند. دسته دوم ریشه ثانویه برخی از گیاهان تک لپه‌ای مانند تیره گندمیان است که ریشه اصلی فقط مدت کوتاهی نمو می‌کند و دیری نمی‌گذرد که از نمو بازمانده‌ها، ریشه‌های جانبی شروع به نمو می‌کنند. این ریشه‌ها به جای آنکه مانند ریشه‌های جانبی دولپه‌ای‌ها از ریشه اصلی منشعب گردند از ساقه منشاء می‌گیرند.

3- ریشه‌های نابجا

ریشه معمولاً در داخل خاک رشد نموده و از گیاهک منشاء می‌گیرند. معهذا تحت بعضی از شرایط، ریشه بر روی اعضای دیگر گیاه بخصوص ساقه‌های هوایی و زیرزمینی و همچنین برگ‌ها ظاهر می‌گردد که به آنها ریشه نابجا می‌گویند. در برخی گیاهان مثل داردوست ریشه نابجا در سرتاسر ساقه می‌روید تا آن را به تکیه گاه ثابت نگه دارد. بر روی ساقه‌های خزنده توت فرنگی ریشه‌های نابجا روییده و وارد خاک می‌شوند.

تقسیم بندی ریشه از نظر محیط رشد

1- ریشه‌های خاکزی

قسمت عمده ریشه‌ها خاکزی هستند و از آب و املاح و اکسیژن موجود در فضای بین ذرات خاک استفاده می‌نمایند. شکل و طول و سایر اختصاصات ریشه‌های دو گونه گیاهی ممکن است با یکدیگر اختلافات بسیار بارزی داشته باشند. گیاهانی که دارای ریشه‌های عمیق هستند طبعاً از آب و املاح اعماق استفاده می‌کنند در صورتی که گیاهان با ریشه سطحی مخصوص نواحی مرطوب بوده که از رطوبت سطحی استفاده می‌کنند.

2- ریشه‌های آبی

گیاهان آبی که در مردابها به سر می‌برند دارای ریشه‌های آبی هستند و اکسیژن لازم جهت تنفس خود را از هوای محلول در آب می‌گیرند.

3- ریشه‌های هوایی

این ریشه‌ها در قسمت اعظم عمر خود با هوا تماس دارند و نسبت به عمل اصلی که انجام می‌دهند می‌توان آنها را به ریشه‌های تنفس کننده، ریشه‌های مکینه، ریشه‌های شمعی، ریشه‌های انگلی و ریشه‌های گندرو تقسیم نمود.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- ریشه‌های تنفس کننده: برخی از گیاهان باتلاقی مناطق حاره و مدیترانه‌ای دارای ریشه‌های تنفس کننده می‌باشند. این ریشه‌ها مشابه ساقه از زمین خارج می‌شوند و بنابراین زمین گرایی منفی دارند و به نظر می‌رسد که تبدلات گازی را انجام می‌دهند.
- ریشه‌های اپی فیت⁹: اصطلاح اپی فیت به گیاهانی اطلاق می‌شود که بر روی گیاهان دیگر زندگی می‌کنند. تعداد زیادی از گیاهان پیچنده و بالارونده جزو این دسته محسوب می‌شوند و برای نگهداشتن خود روی گیاه میزبان یا تکیه گاه از ریشه‌های نابجا استفاده می‌کنند مثل دار دوست
- ریشه‌های مکینه¹⁰: در برخی از نباتات پیدازاد که به صورت انگلی یا نیمه انگلی زندگی می‌کنند و فاقد کلروفیل هستند، این ریشه‌ها به ساقه یا ریشه گیاه میزبان وارد شده و از مواد غذایی آن تغذیه می‌کنند. گل جالیز که انگل صیفی جات است، انگل ریشه بوده ولی سس انگل ساقه است.
- ریشه‌های شمعی: در برخی گیاهان نواحی حاره و مدیترانه این نوع ریشه‌ها ظاهر می‌شوند و به نظر می‌رسد برای افزایش استقامت ساقه‌های عظیم آن مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی در جذب مواد غذایی از خاک هم مؤثر می‌باشند مثل انجیر معابد.

تقسیم بندی ریشه از نظر شکل ظاهری

- 1- **ریشه راست**: اکثر دولپه‌ای‌ها ریشه راست دارند که تا عمق زیاد به سمت پایین رشد کرده و سازگاری بالایی برای جذب آبهای زیرزمینی را دارند.



- 2- **ریشه افشان**: اکثر تک لپه‌ای‌ها ریشه افشان دارند یعنی محور اصلی در ریشه دیده نمی‌شود بلکه تعداد زیادی انشعاب از قسمت پایین ساقه به وجود می‌آید. این ریشه‌ها در محیط‌هایی دیده می‌شود که خیلی سریع می‌توانند آب سطحی را جذب کنند. در حقیقت در این نوع ریشه تفاوت مشخصی بین ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی وجود ندارد. در این گیاهان رشد ریشه اصلی بعد از مدتی متوقف شده و ریشه‌های نابجا بر روی بندهای ساقه ایجاد می‌شوند.



- 3- **ریشه غده‌ای**: ریشه‌های اولیه دارای ذخیره‌های غذایی هستند و هر چه ذخیره غذایی بیشتر شود بر رشد آنها افزوده می‌شود و به همین جهت این ریشه‌ها را غده‌ای می‌نامند مانند چغندر، هویج و شلغم. بر حسب شکل غده این ریشه‌ها را به دوکی شکل¹¹، مخروطی¹²، شلجی¹³ و مرکب تقسیم می‌نمایند. ریشه‌های دوکی شکل در قسمت میانی قطورتر از دو انتها هستند، ریشه‌های مخروطی از سطح خاک به سمت پایین باریک می‌شوند و بالاخره ریشه‌های شلجی که قطر دایره عظیمه آن‌ها به مراتب بیشتر از قطر غده می‌باشد و در حقیقت شبیه ریشه‌های دوکی شکل هستند منتهی بسیار کوتاه هستند مانند شلغم. در ریشه‌های غده‌ای مرکب ممکن است هر یک از اشکال فوق به صورت مرکب و در کنار هم دیده شوند. کلیه ریشه‌های غده‌ای از

Epiphytes - ⁹

Haustoria - ¹⁰

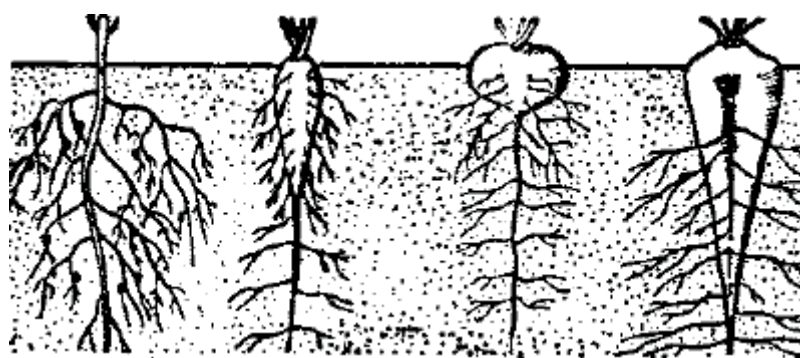
Fusiform - ¹¹

Conic (Conique) - ¹²

Napiform - ¹³

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

رشد قسمتی از ساقه زیر لپه¹⁴ و قسمت فوقانی ریشه تشکیل شده است، در صورتی که قسمت بالای غده بریده شود کاشتن غده به امید تولید ساقه هوایی و بذر بیهوده خواهد بود.



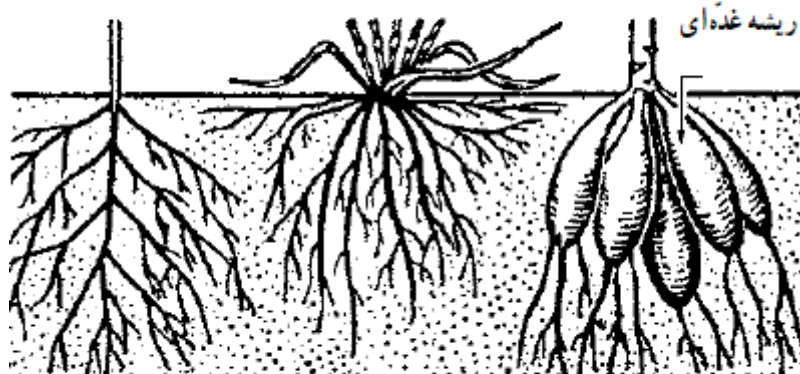
یونجه

هویج

شلغم

جغندر قند

(چهار نمونه ریشه راست)



کرچک

گندم

کوکب

(سه نمونه ریشه افشان)

ساقه

در گیاهان تنها خزگیان (بريوفيتها) ساقه حقیقی ندارند. ساقه‌های هوایی گیاهان حامل جوانه انتهایی، جوانه‌های کناری، برگ‌ها، گل‌ها و میوه‌هاست. این اندام انتقال شیره‌های گیاهی را نیز به عهده دارد.

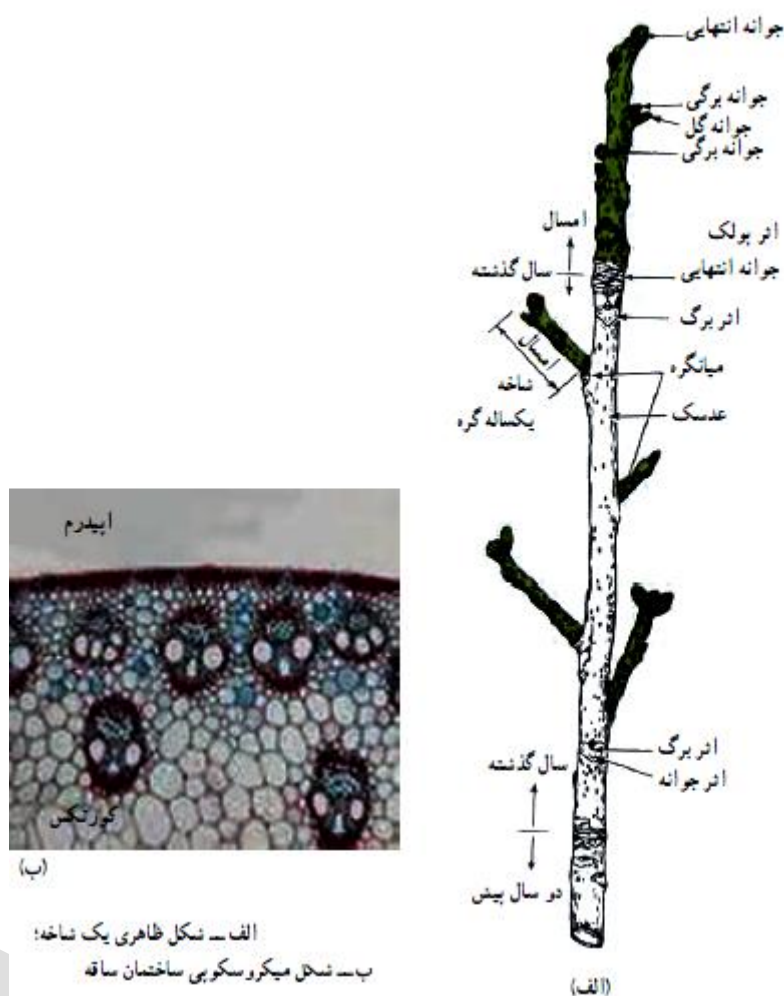
مشخصات ظاهری یک ساقه

در روی ساقه برگ‌ها، جوانه‌ها و برآمدگی‌هایی به نام گره دیده می‌شود. گره به محلی گفته می‌شود که برگ یا برگ‌ها به ساقه متصل می‌شوند. فاصله دو گره متوالی را میانگره می‌گویند. در روی ساقه دو نوع جوانه دیده می‌شود: جوانه‌های جانبی و جوانه انتهایی. جوانه‌های جانبی در محل زاویه‌ای که دم‌برگ با ساقه می‌سازد، قرار دارند. این جوانه‌ها خاستگاه محورهای فرعی و گل‌ها هستند. هر جوانه توسط پولک‌هایی که برگ‌های تغییر شکل یافته‌اند، حفاظت می‌شوند. جوانه انتهایی اغلب در نوک ساقه اصلی یا شاخه‌ها پدید می‌آید و به جوانه‌های جانبی شباهت دارد اما کمی بزرگتر است. جوانه انتهایی با تولید بافت‌های جدید موجب افزایش طول ساقه می‌شود. پولک‌های حفاظتی اطراف جوانه انتهایی در فصل بهار می‌افتند ولی اثرات آن‌ها در پایین این جوانه باقی می‌ماند که از روی این اثرات می‌توان عمر یک شاخه را تعیین کرد.

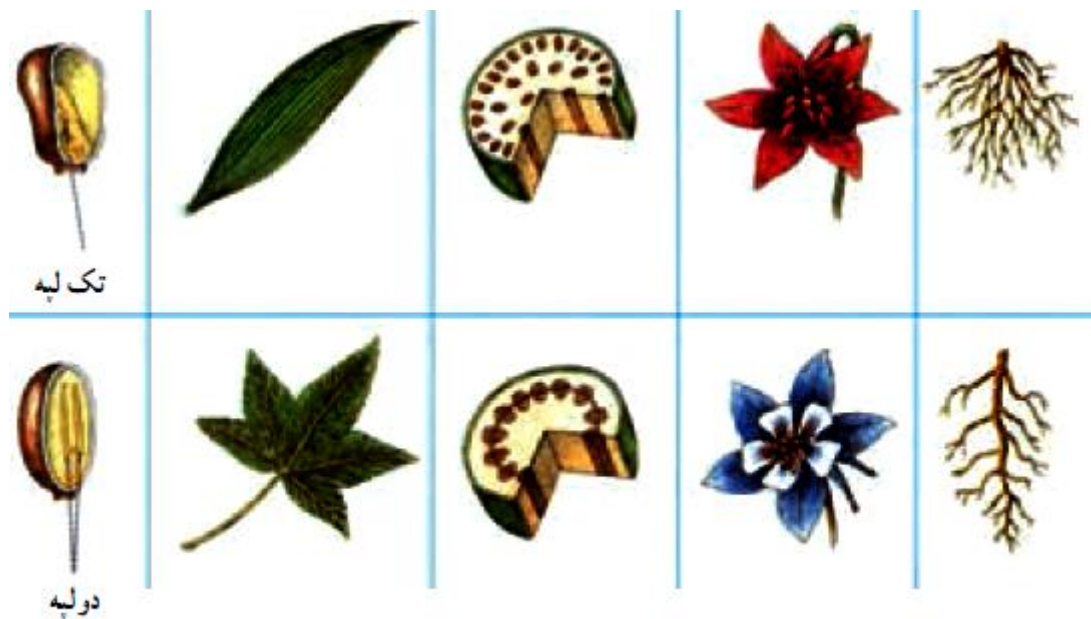
ساختمان نخستین ساقه

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

برای مشاهده ساختمان نخستین ساقه دولپه‌ای، برش عرضی از منطقه نزدیک به رأس شاخه جوان تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده می‌شود. ساختار نخستین ساقه تا حدود زیادی با ساختار نخستین ریشه شباهت دارد. در ساقه نیز از خارج به داخل روپوست، پوست و استوانه مرکزی دیده می‌شود.



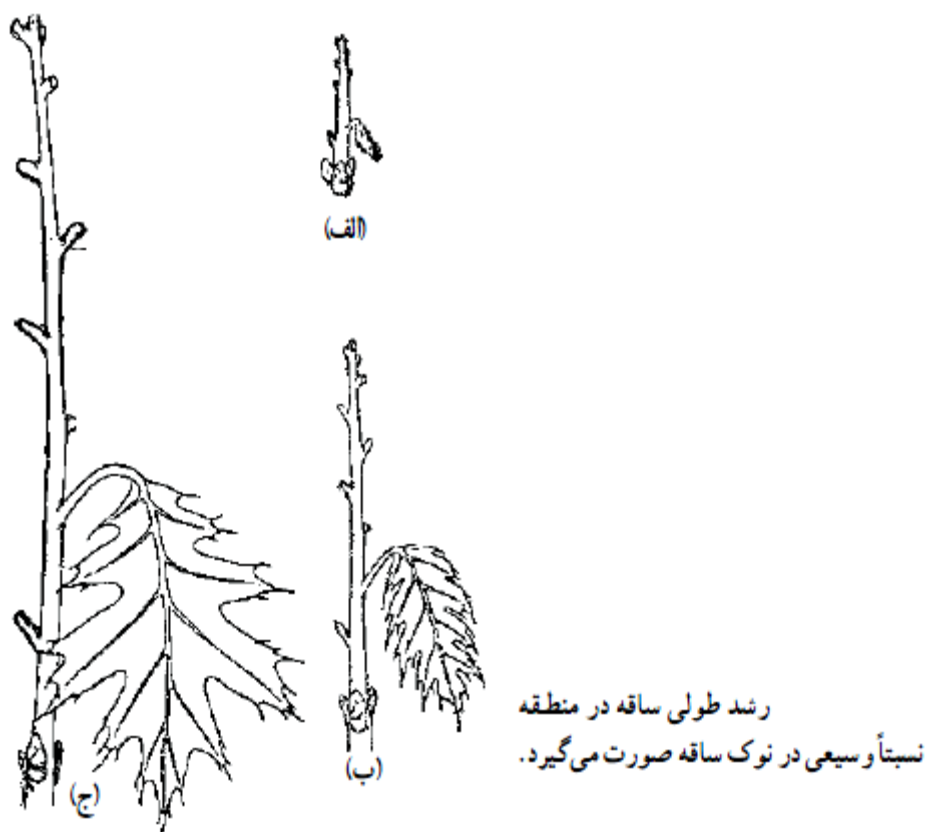
- 1- **روپوست یا اپیدرم:** این لایه که ساقه جوان را از خارج می‌پوشاند به طور معمول شامل یک ردیف سلول زنده است که سطح خارجی آنها کوتینی شده‌اند.
 - 2- **پوست:** مانند پوست ریشه به طور معمول شامل بافت پارانشیم است. در ساقه‌های علفی سبزرنگ سلولهای این بافت کلروپلاست دارند. داخلی‌ترین لایه پوست را آندودرم می‌نامند که استوانه مرکزی را در بر می‌گیرد. سلول‌های آندودرم ساقه بر خلاف ریشه چندان تمایز حاصل نکرده‌اند.
 - 3- **استوانه مرکزی:** به نسبت بزرگتر از استوانه مرکزی ریشه است ولی در ساختمان با آن شباهت دارد. بیرونی‌ترین لایه استوانه مرکزی لایه ریشه زاست که پس از آندودرم قرار دارد و معمولاً از چند لایه سلول درست شده است. دسته‌های آوند چوبی و آبکش ساقه در دولپه‌ای‌ها بر روی یک دایره طوری قرار گرفته‌اند که هر دسته آوند آبکش به سمت خارج و روی قاعده دسته آوندهای چوبی قرار می‌گیرند. در اینجا آوندهای چوبی قطورتر نسبت به آوندهای چوبی باریکتر خارجی‌ترند و این درست خلاف طرز قرار گرفتن آوندهای چوبی در ریشه است. بقیه فضای استوانه مرکزی را بافت پارانشیم مغزی پر می‌کند.
- ساختمان ساقه تک لپه‌ای‌ها** نسبت به دولپه‌ای‌ها تفاوت‌هایی را دارد که برخی از این قرارند:
- 1- تعداد دسته‌های آوندی در ساقه تک لپه‌ای‌ها فراوان‌تر بوده و در روی دایره‌های هم مرکز قرار دارند. به طور معمول تعداد دسته‌های آوندی در سمت خارج بیشتر و اندازه آن‌ها کوچک‌تر است.



مقایسه کلی اندام های تک لپه ای و دولپه ای

رشد طولی ساقه

برای مشاهده رشد طولی ساقه، ساقه نورسته ای را در روی گیاه در نظر می گیریم و طول آن را بر حسب میلیمتر اندازه می گیریم. آنگاه آن را به حال خود می گذاریم و در فواصل زمانی معین مجدداً طول آن را اندازه می گیریم. مشاهده می شود که رشد طولی در نوک ساقه و در منطقه وسیعتری به طول چند ده سانتی متر انجام می گیرد.

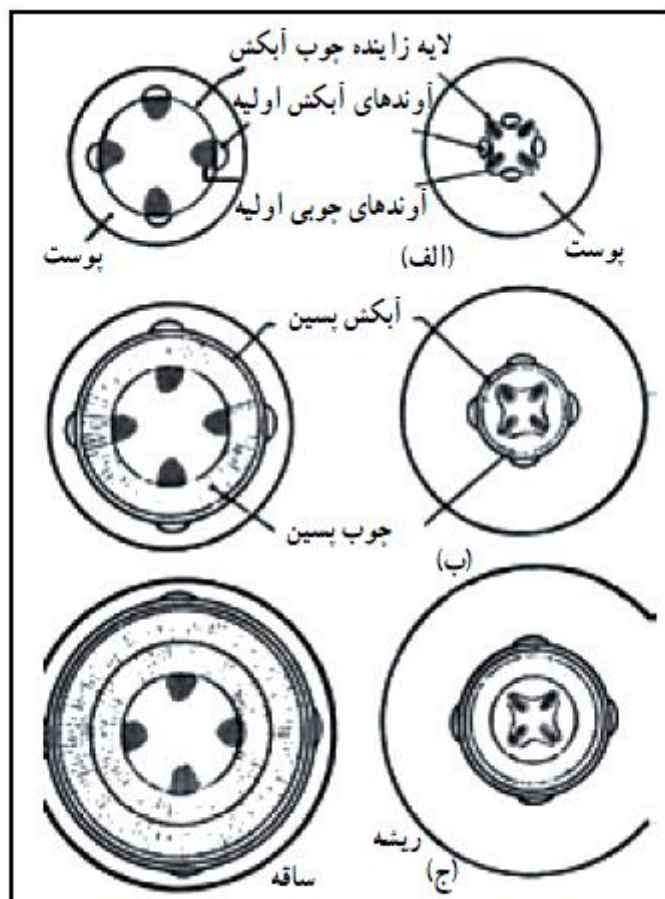


در برش طولی محور جوانه انتهایی نیز سلولهای مریستمی وجود دارند. سلول‌های این منطقه ابتدا با تقسیمات مکرر خود افزایش یافته و سپس با رشد و تمایز خود بافتهای گوناگون ساقه را ایجاد می‌کنند. نوک ساقه مریستم‌های گوناگونی دارد که از تحول آن‌ها می‌تواند برگها، گل‌ها و شاخه‌ها ایجاد شود.

رشد پسین

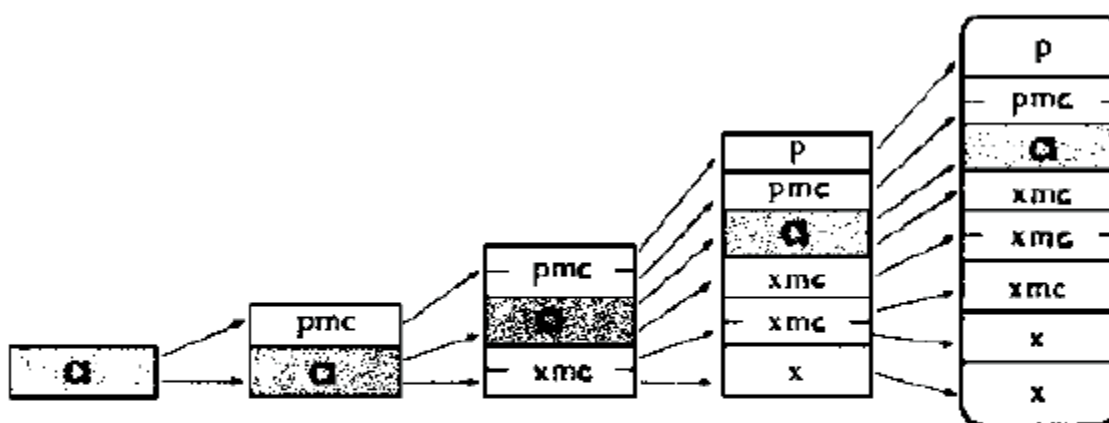
رشد پسین مربوط به فعالیت مریستم‌های پسین است که فعالیت این مریستم‌ها موجب رشد قطری ساقه و ریشه می‌شود. این مریستم‌ها به صورت دایره (در مقطع عرضی) و استوانه (در شمای فضایی) در استوانه مرکزی و به صورت نیم حلقه‌هایی در پوست ریشه و ساقه وجود دارند. مریستم پوست را لایه زاینده **چوب پنبه - پوست** و مریستم پسین استوانه مرکزی را لایه زاینده **چوب - آبکش یا کامبیوم** می‌نامند.

شکل زیر موقعیت لایه زاینده استوانه مرکزی و عملکرد آن را پس از دو دوره فعالیت در ریشه و ساقه نشان می‌دهد.



مقایسه ساختار پسین ساقه و ریشه و نمایش مراحل مختلف رشد قطری آنها

همانطور که در شکل مشاهده می‌شود سلولهای این لایه در سمت خارج بافتهای آبکشی پسین و در سمت داخل بافتهای چوبی پسین را به وجود می‌آورند و با این عمل بر قطر استوانه مرکزی می‌افزایند. اکنون به شکل زیر توجه کنید. این شکل نحوه تقسیم یک سلول کامبیوم را نشان می‌دهد.



تقسیم سلول کامبیوم و تولید سلولهای مادر چوب (Xmc) و مادر آبکش (Pmc)

همان‌طور که مشاهده می‌کنید سلولهای اخیر تا تشکیل عناصر آوندی قابلیت تقسیم دارند.

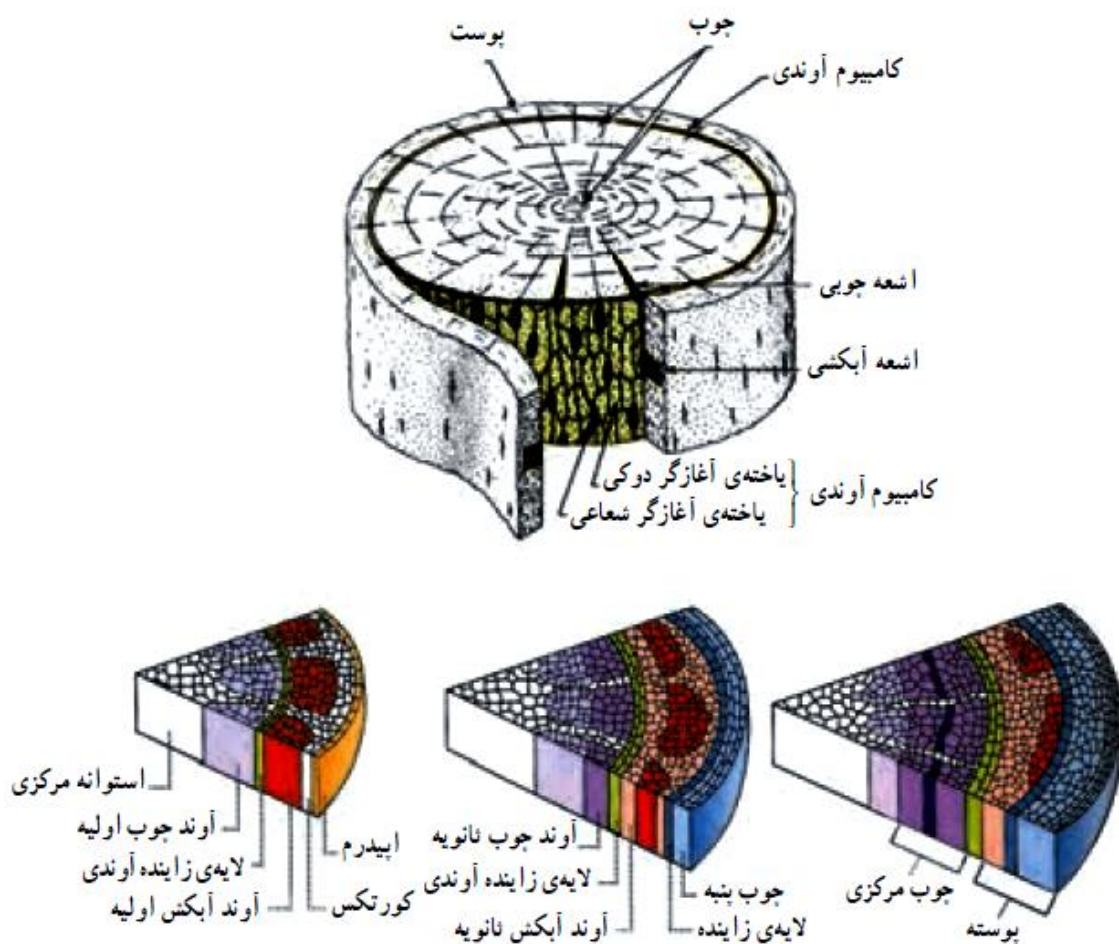
سطح تقسیم هر سلول کامبیوم در صفحه‌ای قرار می‌گیرد که با سطح خارجی ساقه یا ریشه موازی است. بدین ترتیب به طور متناوب سلولهای جدیدی به سمت خارج و داخل ساخته می‌شوند. سلولهای اولیه که در سمت خارج ساخته می‌شوند سلولهای مادر آبکش و

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

سلولهای اولیه‌ای که در سمت داخل ساخته می‌شوند، سلولهای مادر چوب نام دارند. این سلولها مادامی که تمایز حاصل نکرده و به صورت آوند کامل در نیامده اند، مانند سلولهای کامبیوم قدرت تقسیم دارند. سلولهای کامبیوم در راستای شعاع ساقه و ریشه نیز تقسیم می‌شوند، این عمل موجب افزایش قطر حلقه زاینده شده و ضمن افزایش قطر اندام، حلقه گسیخته نمی‌گردد. البته به خاطر داشته باشید که فعالیت سلولهای کامبیوم تنها منجر به تولی عناصر آوندی نمی‌شود بلکه همراه آوندها انواع سلولهای پارانشیمی، سلولهای همراه و بافتهای نگهدارنده را نیز به وجود می‌آورند.

ضخامت چوب پسین جز در موارد استثنای خیلی بیشتر از آبکش پسین است به طوری که چوب پسین یک درخت بخش عمده تنه اصلی گیاه را شامل می‌شود و مجموع کامبیوم، آبکش‌های پسین، پارانشیم پوستی و چوب پنبه قشر نازکی را به وجود می‌آورند که در اصطلاح همگانی پوست درخت نامیده می‌شود.

در مناطق معتدل چوبهای پسین بر حسب اینکه در بهار یا پاییز به وجود آیند از نظر ویژگیهای ریختی نسبت به یکدیگر متفاوتند. چوبهای بهاری نسبت به چوبهای پاییزی قطر بیشتری دارند و درشت‌تر و روشن‌ترند. بنابراین در این مناطق دواير تیره و روشن مجاور هم نماینده فعالیت سالانه کامبیوم است و با شمارش دواير تیره و روشن می‌توان سن یک گیاه را مشخص کرد.



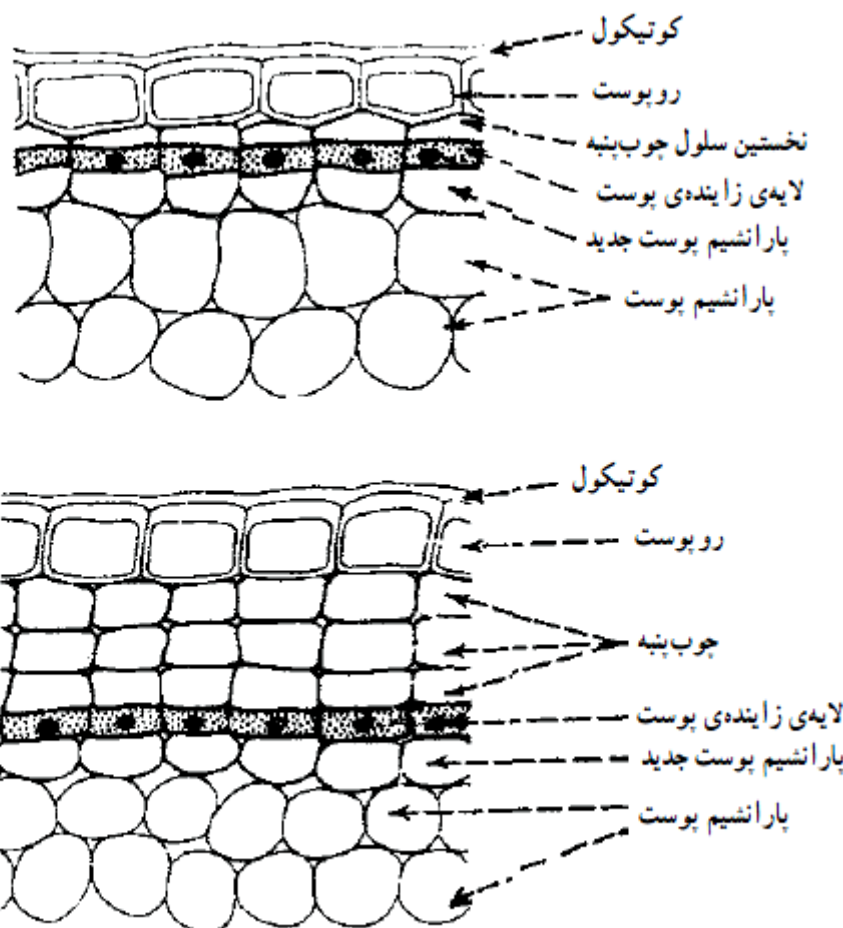
حلقه‌های چوب پسین در تنه درخت. هر حلقه شامل چوب بهاره و تابستانی است.

لایه زاینده چوب پنبه – پوست

چوب پنبه و پوست از لایه ویژه‌ای به وجود می‌آیند که بر خلاف کامبیوم جایگاه مشخصی ندارد و به صورت حلقه پیوسته نبوده و فعالیت آن همیشگی نیست. ممکن است در زیر اپیدرم یا در بخشهایی از پوست تشکیل شود و برای دوره‌ای فعالیت کند و سپس از عمل باز ایستاده

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

و دوباره در بخش دیگری از ریشه و ساقه به وجود آید. از تقسیم سلولهای این لایه از خارج بافت چوب پنبه و از داخل پارانشیمهای پوستی به وجود می‌آید. به علت نفوذناپذیر بودن بافت چوب پنبه طبقات سطحی به صورت صفحه، حلقه و نوار از تنه درخت جدا شده و می‌ریزند. در گونه‌ای از بلوط فعالیت لایه زاینده پوست منتهی به تشکیل لایه‌های ستبری از بافت چوب پنبه می‌شود که آن را از سطح گیاه بریده و در صنعت مورد استفاده قرار می‌دهند. به طور کلی بافت چوب پنبه در گیاه به ویژه در بخشهای زیرزمینی نقش حفاظت را به عهده دارند. با پیدایش بافت‌های چوب پنبه‌ای در سطح خارجی ساقه و ریشه و نفوذ ناپذیر بودن این بافت، تبادلات گازی بین محیط و این اندامها متوقف می‌شود، به همین مناسبت با پیدایش بافت‌های چوب پنبه در پوست، تشکیلاتی به نام عدسک به صورت برجستگی‌هایی در این اندامها به وجود می‌آید.



برش عرضی بخشی از پوسته ساقه و نمایش مراحل فعالیت لایه زاینده پوست

شکل شناسی ساقه

یکی از بهترین رده بندیهای ساقه که مخصوصاً برای نباتات نواحی معتدله مناسب می‌باشد، رده بندی بر مبنای فرم بیولوژیک می‌باشد. طبقه بندی زیر ساقه‌ها را از چند نظر تقسیم بندی می‌کند.

الف) ساقه‌های هوایی

1- رده بندی ساقه از نظر طول عمر

از نظر طول عمر ساقه‌های هوایی را به ساقه‌های علفی و چوبی تقسیم بندی می‌کنند. ساقه‌های چوبی هم به بوته، درختچه و درخت تقسیم بندی می‌شوند.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- ساقه‌های علفی: در ساقه‌های علفی کلیه قسمت‌های فوقانی گیاه در آخر فصل رویش خشکیده و از بین می‌رود. این ساقه‌ها نسبتاً ضعیف و نرم بوده و پوست آنها دارای مقدار بسیار کمی چوب پنبه است. سیستم چوبی و آبکش آنها توسعه زیادی پیدا نکرده و ساختن نخستین خود را حفظ کرده‌اند. گیاهانی که دارای ریشه چندساله و ساقه یکساله هستند ریزوکارپ¹⁵ نامیده می‌شوند. در این گیاهان ساقه‌های هوایی هر ساله تجدید می‌شوند.
- ساقه‌های چوبی: در ساقه‌های چوبی سیستم چوب و آبکش توسعه پیدا کرده است و ساقه در آخر فصل رویشی از بین نمی‌رود که شامل موارد زیر است:
- ساقه چوبی بوته‌16: ساقه بوته‌ها نسبتاً نازک و کوتاه بوده و معمولاً خاصیت شاخه زایی بارز دارند. در بیشتر موارد شاخه زایی از نزدیک سطح زمین صورت می‌گیرد و به همین جهت بوته‌ها به اشکال بسیار متنوع دیده می‌شوند.
- ساقه چوبی درختچه و درخت: ساقه درختچه‌ها و درختان نمو می‌نماید و مشخص می‌گردد و به صورت تنه در می‌آید. معمولاً شکل ساقه بستگی به عوامل محیطی و اکولوژیک محل خود دارد. چنانکه تحت شرایط مناسب ساقه‌های علفی ممکن است رشد کرده و به صورت ساقه‌های چند ساله چوبی در آیند. برخی از ساقه‌های چندساله ممکن است تحت شرایطی به شکل بوته و در شرایط محیطی دیگر تنه را تشکیل داده و درختی شوند. مثلاً کرچک که در نواحی معتدله علفی و یکساله است در مناطق حاره به صورت یاه چوبی بزرگ چندساله در می‌آید. برعکس گیاهانی در نواحی کم ارتفاع درختی هستند اگر به نواحی کوهستانی مهاجرت کنند کوتاه می‌شوند.

2- رده بندی کلی ساقه‌ها

- ساقه‌های بی مقاومت:** این ساقه‌ها به دلیل رشد طولی زیاد و باریکی اندام نمی‌توانند مستقلاً در ارتفاعات مختلف از سطح زمین برگهای خود را نگهداری کنند و به تکیه گاه نیاز دارند.
- ساقه‌های پیچنده¹⁷: این ساقه‌ها به دور تکیه گاه می‌پیچند. جهت پیچش در لوبیا موافق جهت عقربه‌های ساعت و در نیلوفر عکس آن است. برای اینکه ساقه نیلوفر یک دور تمام بپیچد 5 ساعت طول می‌کشد.
 - ساقه‌های بالارونده: تعدادی از گیاهان بالارونده¹⁸ نامیده می‌شوند. این گیاهان دارای اندامهایی هستند که می‌توانند توسط آنها بر تکیه گاه بالا روند. این اندامها به 3 دسته تقسیم می‌شوند. در عده‌ای از ساقه‌های بالارونده¹⁹ شاخه‌هایی به پیچ²⁰ تبدیل شده موجب بالا رفتن گیاه می‌شوند. چنین شاخه‌های کوچکی فاقد برگ سبز هستند ولی بر روی آنها فلس‌هایی ممکن دیده شوند. این شاخه‌های مخصوص که در درخت مو دیده می‌شوند به محض تماس با مانع به دور آن شروع به پیچیدن می‌کنند. گاهی در انتهای آنها بادکش دیده می‌شوند.
- ساقه‌هایی که توسط ریشه‌های نابجا که منظم بر روی ساقه می‌رویند بالا می‌روند مانند عشقه²¹
- در یکسری ساقه‌ها هم مسئولیت بالارفتن با قسمتی از برگ می‌باشد²². این قسمت ممکن است شامل رگبرگ اصلی، برگچه و یا دمبرگ می‌باشد. در نباتات تیره کدوئیان پیچهایی دیده می‌شود که برگ تغییر شکل یافته هستند و پس از آنکه انتهای آن به تکیه گاه برخورد کند، به دور آن می‌پیچند و موجب نزدیک شدن گیاه به تکیه گاه می‌شوند. دمبرگهای تغییر شکل یافته که نبات را به

Rhizocarpus plants - 15

Undershrub, Suffrutescent plant - 16

Voluble or twining stems, Twiners - 17

Scandent or climbing stems - 18

Tendrill climber - 19

Tendrill - 20

Root climber - 21

Leaf climber - 22

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

تکیه گاه متصل می‌کنند در گونه‌ای از کلماتیس و لادن هم دیده می‌شود. در نخودفرنگی و خلرها و ماش‌ها برگچه‌های انتهایی یا بخشی از انتهای رگبرگ اصلی تبدیل به پیچ شده است. در یکی از گونه‌های خلر پهنک به تمامی تبدیل به پیچ شده است و عمل فتوسنتز را گوشوارک‌های درشت پهن انجام می‌دهند.

ساقه‌های مقاوم: این ساقه‌ها راست هستند و نیازی به تکیه گاه ندارند.

- **ساقه‌های راست²³:** ساقه‌هایی هستند که راست و مستقیم و کم شاخه و یا پرشاخه محکم یا ترکه‌ای و یا زیگزگ هستند.
- **ساقه‌های نیم خزنده و خزنده²⁴:** سه نوع هستند. 1- ساقه‌هایی که خزنده نیستند ولی ممکن است به طور مورب قرار گرفته باشند. 2- ساقه‌هایی که قسمتی از آنها خزنده است که در یکنوع آن‌ها ساقه انحنای می‌یابد و متوجه زمین شده و به صورت خوابیده در می‌آید. این نوع ساقه‌ها را Reclining می‌گویند و در نوع دیگر ساقه راست و بالا رونده ولی پایه آن خزنده است. 3- در برخی ساقه‌ها هم تمام طول آنها روی زمین است و تولید ریشه هم می‌کنند.
- 3- **رده بندی ساقه از نظر سازگاری**

- **ساقه‌های ماشوره ای²⁵:** این ساقه‌ها میان تهی و بندبند هستند و جدارهای عرضی در هر بند قرار می‌گیرند.
- **ساقه‌های گوشتی²⁶:** این ساقه‌ها مخصوص گیاهان نواحی حاره و بیابانی می‌باشد و عمل فتوسنتز را ساقه انجام می‌دهد چونکه برگ بر روی آن‌ها اصلاً نمی‌روید و یا به خار و فلس تبدیل می‌شود. کاکتوس‌ها چنین ساقه‌هایی دارند. نسبت سطح خارجی به حجم این ساقه‌ها کمتر از ساقه‌های دیگر است و از نظر تطابق با نواحی بیابانی ارزشمند است.
- **ریزوم های سطحی:** ریزوم اصطلاحی است که به ساقه‌های داخل خاک اطلاق می‌شود. این ساقه‌های خاکستری معمولاً بدون کلروفیل هستند و ممکن است بر سطح خاک نیز برویند و به تکثیر نبات و همچنین جذب کلروفیل کمک کنند. در حقیقت این نوع ساقه‌ها ساقه‌های خزنده‌ای هستند که انتهای آنها در مجاورت خاک ریشه زایی می‌کند و در مقابل ریشه‌ها ساقه‌های هوایی نیز تولید می‌کنند. اگر این ساقه‌ها بسیار نازک و شبیه پیچ باش به آنها رانر اطلاق می‌شود.
- **خارها:** ساقه‌ها یا انتهای آنها ممکن است بی برگ بماند و سخت و چوبی شده و به نوک تیزی منتهی شوند. مبداء این خارها از دسته‌های چوبی است و مانند دیگر ساقه‌ها ممکن است حامل برگ و جوانه باشند. مبداء این ساقه‌ها در کنار برگ و از زاویه بین برگ و ساقه است. خارهایی که مبداء برگ دارند پریکل نام دارند.
- **فیلولکلادها:** ساقه‌هایی هستند که عمل برگ را انجام می‌دهند.

ساقه‌های زیرزمینی²⁷

- این ساقه‌ها چندساله بوده و معمولاً در زیر سطح زمین رشد می‌کنند ولی استثنائاً بر روی سطح زمین هم ممکن است رشد و نمو کنند.
- **ریزومها:** اصطلاح Rhizome در زبان یونانی به معنای ریشه است ولی در زبان علمی به ساقه‌های زیرزمینی گفته می‌شود. بر روی این ریزومها که کلروفیل ندارند برگ سبز وجود ندارد و برگها به شکل فلسهای کوچک قهوه‌ای رنگ درآمده‌اند. در این ساقه‌ها مقداری مواد غذایی هم ذخیره شده است. برخی از گندمیان دارای دو نوع ریزوم می‌باشند اول زیرزمینی و دوم سطحی که هر دو نوع در تکثیر گیاه کمک می‌کنند بدین معنی که ساقه‌های مذکور از هر طرف منشعب شده و تعداد بیشماری ساقه هوایی و ریشه‌های افشان از آنها خارج می‌شود مثلاً در چمن آفریقای

Erect - 23

Procumbent or prostrate - 24

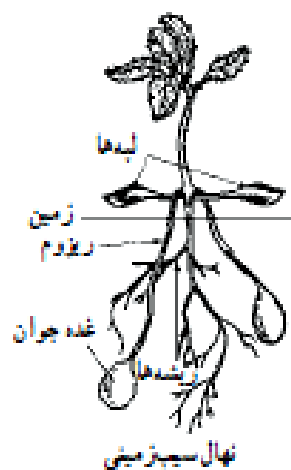
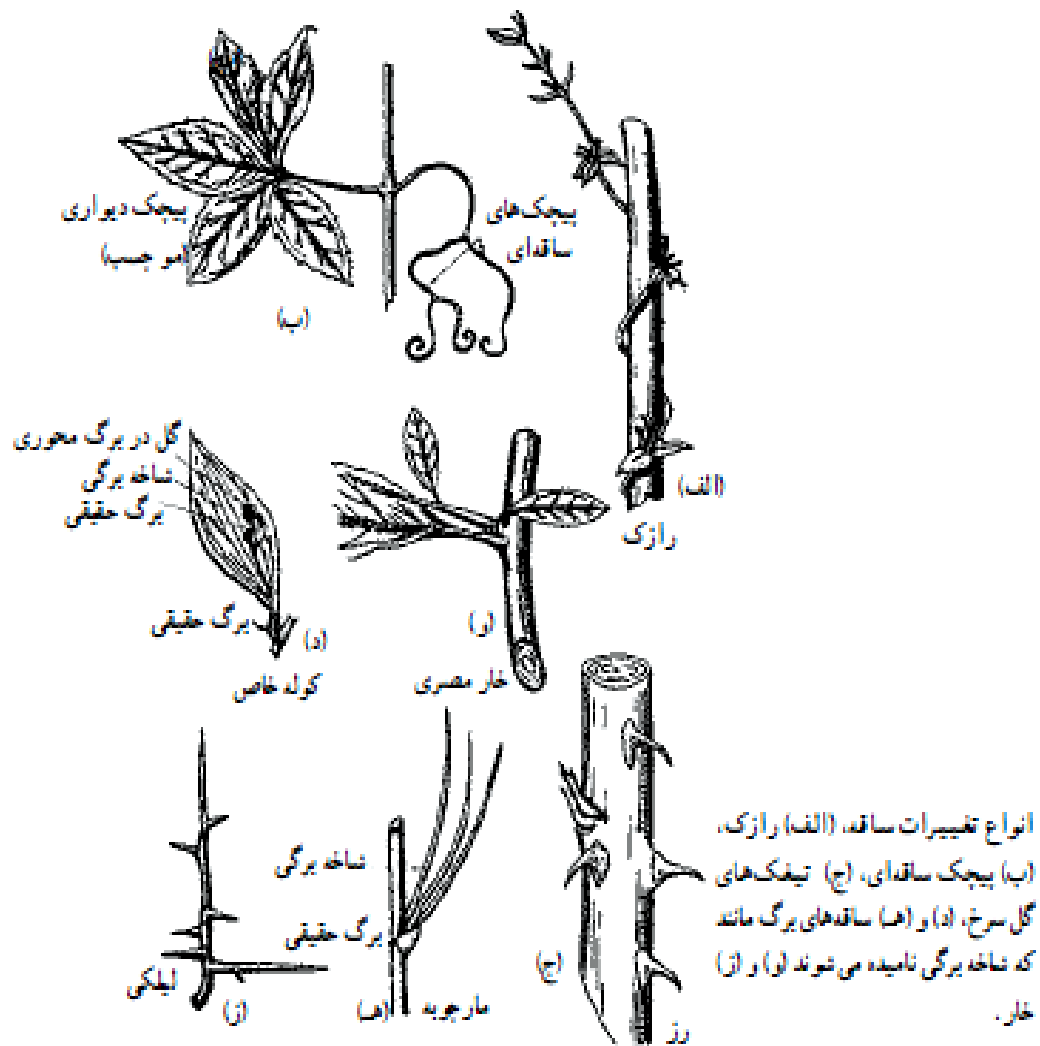
Culm, Chaume - 25

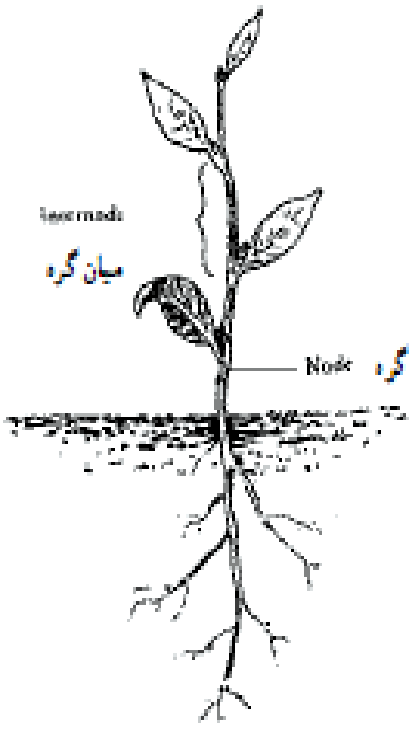
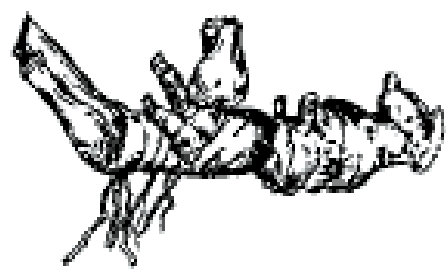
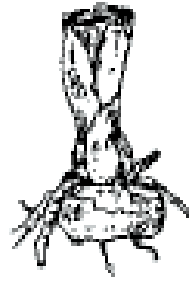
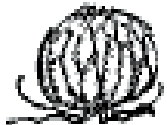
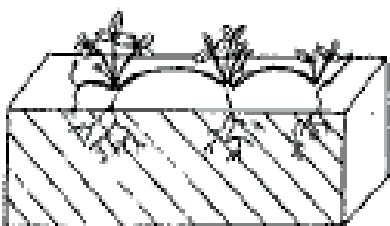
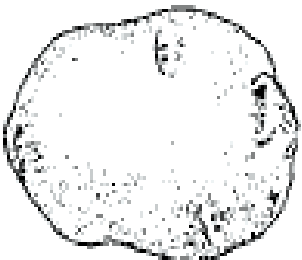
Succulents - 26

Subterranean - 27

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- **ریزومهای تکمه‌ای²⁸:** گاهی ریزومها کوتاه و در اثر ذخایر غذایی ضخیم شده‌اند و از چندین گره تشکیل می‌شوند و در اصطلاح ریزوم تکمه‌ای نامیده می‌شوند. این نوع ریزومها در بسیاری از تک لپه‌ای‌ها دیده می‌شود.
- **تکمه‌ها²⁹:** اختلاف تکمه‌ها با ریزوم های تکمه‌ای در مقدار ماده غذایی ذخیره شده است. این اندامها بر روی ریزومها ظاهر می‌شوند و در حقیقت بخشهایی از ساقه هستند که متورم است و مواد غذایی ذخیره شده دارند. تکمه‌ها دارای تعدادی جوانه هستند و به همین جهت در تکثیر گیاهان نقش دارند
- **ساقه‌های زیرزمینی گوشتی³⁰:** گاهی قسمتی از ساقه گیاهان در زیر زمین گوشتی شده دارای ذخیره غذایی می‌شوند.
- **سوخ‌ها:** سوخ‌ها یا پیازها ساقه‌های بسیار کوتاهی هستند که به یک طبق کوچک محدود گشته و از سطح تحتانی آنها ریشه‌های نابجا رشد و نمو می‌کند. از سطح فوقانی آنها فلس‌هایی خارج می‌گردد که همان برگهای تغییر شکل یافته و پر از مواد غذایی یا آنکه پایه برگ می‌باشند.



 Internode میان گره Node گره	  Rhizome ریزوم
  Corm غده قلمی دار	   Bulb پیاز
 Stolon رونده	 Tuber غده بی قلمی

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

برگ معمولاً اندام فتوسنتز کننده گیاه است که در بیشتر گیاهان دارای پهنک Blade، دمبرگ Petiole، و در برخی نیام و گوشوارک Stipule است.

پهنک بخش فعال و سبزرنگ برگ است که معمولاً به شکل صفحه‌ای سطحی است که رگبرگ‌ها از آن می‌گذرند که رگبرگ‌ها ادامه دمبرگ بوده و معمولاً در سطح زیرین برگ مشخص‌ترند. چگونگی پراکندگی رگبرگ‌ها در سطح برگ را **رگبندی** می‌نامند.

در پهنک سه بخش قابل مشاهده است: روپوست، میان برگ و دسته‌های آوندی

روپوست: این بافت سطح زیرین و زیرین پهنک برگ را پوشانده است. این سلول‌ها در بعضی نهانزادان آوندی مانند سرخس‌ها و پیدازادان دارای کلروپلاست‌ها و بخاطر زیستن در محیط مرطوب لایه کوتینی نازکی دارند. برگ‌ها جایگاه عمده و اصلی فرایند فتوسنتزند و به همین مناسبت تعداد زیادی روزنه‌های هوایی در روپوست بویژه روپوست زیرین وجود دارند.

سلول‌های روپوست در برگ‌ها خاستگاه انواع کرک‌ها هستند. هر کرک از یک یا تعدادی سلول به وجود می‌آید که بیشتر نقش حفاظتی دارند و بویژه در مناطق خشک از تبخیر سریع آب جلوگیری می‌کنند. از نوک کرک‌های گیاه گزنه اسید فرمیک ترشح می‌شود که برای گیاه جنبه دفاعی دارد. کرک‌های برگ گوشتخوار دروزرا به عنوان تله برای شکار حشرات کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

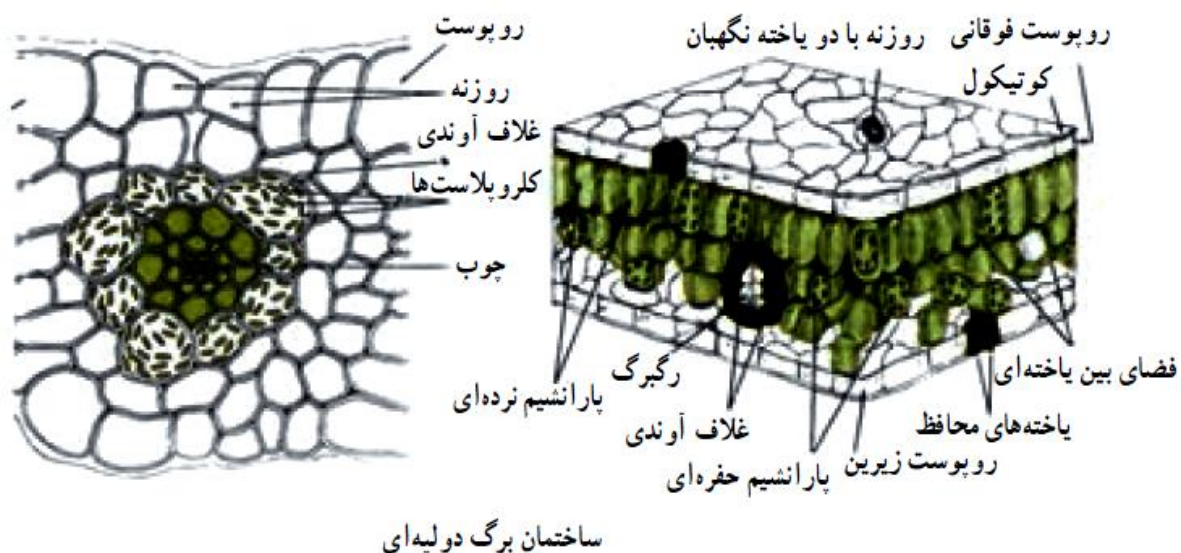
یاخته‌های روپوستی



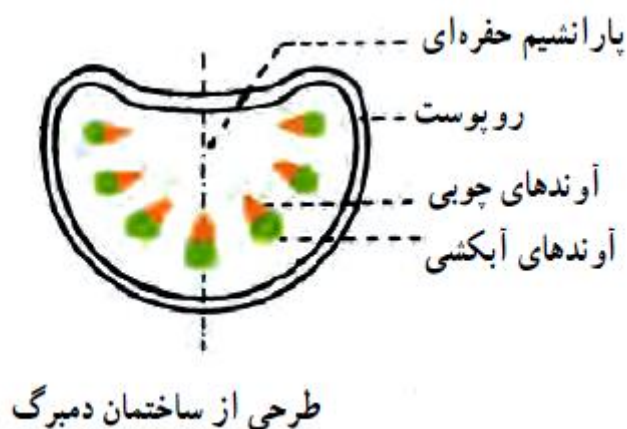
روزنه

میان برگ (مزوفیل): به پارانشیمی که بین روپوست زیرین و زیرین را پر می‌کند میان برگ می‌گویند. در میان برگ اکثر برگ‌ها دو نوع پارانشیم اسفنجی و نرده‌ای وجود دارد. میان برگ نرده‌ای شامل سلول‌های استوانه‌ای شکل هستند که در یک تا چند ردیف در زیر اپیدرم بالایی قرار دارند. سلول‌های میان برگ اسفنجی که به طور معمول کروی هستند و در زیر پارانشیم نرده‌ای قرار دارند و بین آنها حفره‌های بین سلولی دیده می‌شوند. ترتیب قرار گرفتن این پارانشیم‌ها به موقعیت برگ بر روی شاخه بستگی دارد. در دولپه‌ای‌ها که برگ به طور معمول به صورت افقی قرار دارند، پارانشیم نرده‌ای در سمت بالا و پارانشیم اسفنجی در زیر قرار دارد.

دسته‌های آوندی: دسته‌های آوندی رگبرگ‌های برگ را می‌سازند. در هر دسته آوندی، وضعیت قرار گرفتن آوندهای چوبی و آبکشی نسبت به هم همانند ساقه است بدین ترتیب که آوندهای چوبی و آبکشی روی یکدیگر قرار می‌گیرند.



دمبرگ و در صورت وجود نیام ساختاری مشابه پهنک برگ دارند. شکل زیر ساختار یک دمبرگ را نشان می‌دهد. در ساختار دمبرگ از بیرون به درون بافت‌های روپوست، پارانشیم و دسته‌های آوندی دیده می‌شوند. پارانشیم کلروفیل دار دمبرگ از نوع اسفنجی است. دسته‌های آوندی کناری نسبت به سطحی که دمبرگ را در طول دو نیم می‌کند، حالت تقارن دوطرفی دارند.



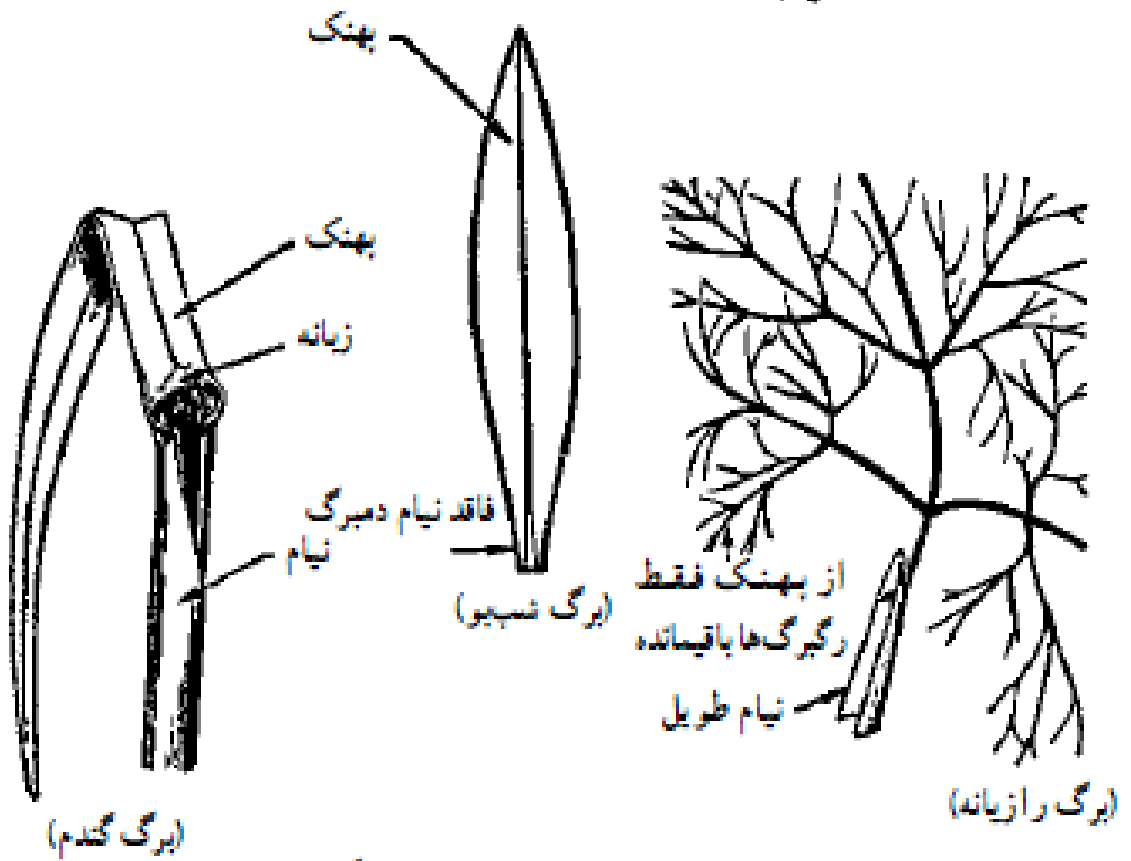
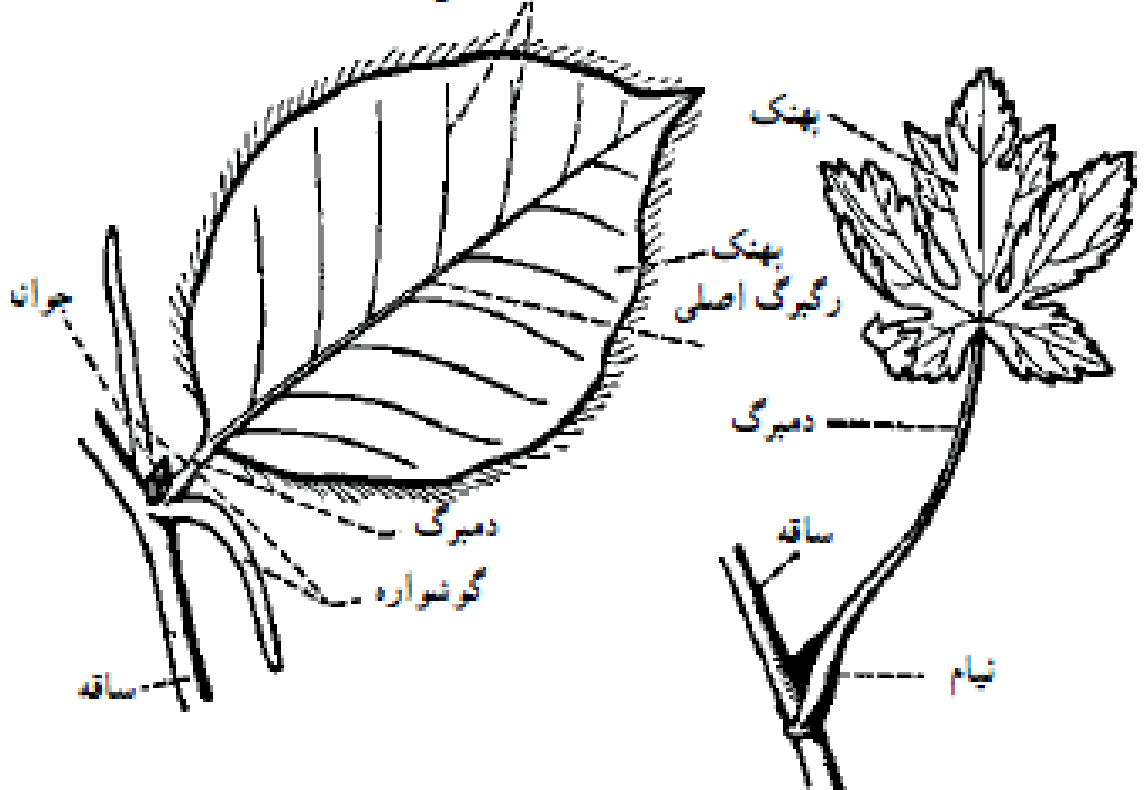
شکل شناسی برگ

برگ‌ها در شناسایی و رده بندی گیاهان نقش بسزایی دارند.

شکل ظاهری برگ

یک برگ از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

- 1- **پهنک:** صفحه سبز رنگ برگ را پهنک می‌نامند. پهنک در نباتات غالباً به صورت افقی قرار می‌گیرد و در ابعاد و اشکال مختلف وجود دارد.
- 2- **دمبرگ:** میله باریکی است که پهنک را به ساقه یا شاخه متصل می‌کند.
- 3- **نیام:** در برخی گیاهان قاعده برگ گاهی پهن‌تر از سایر نقاط آن است و قسمتی از ساقه یا تمام محیط آن را احاطه می‌کند و غلاف هم نامیده می‌شود.



شکل ظاهری انواع برگ‌ها

در صورتی که برگ گیاهی فاقد یکی از موارد فوق باشد به آن برگ ناقص می گویند.

4- **گوشوارک:** در برخی از گیاهان از جمله نارون، گل سرخ و نخودفرنگی در قاعده برگ دو صفحه کوچک یا بزرگ به نام گوشوارک وجود دارد.

5- **رگبرگ‌ها:** در سطح پهنک شبکه‌ای از رگبرگ‌ها وجود دارند که همان آوندهای چوب و آبکش هستند و در پشت برگ برجسته‌اند و رگبرگ اصلی نامیده می‌شوند و انشعابات رگبرگ اصلی را رگبرگهای فرعی می‌گویند. رگبرگ‌ها به اشکال مختلف در سطح برگ پراکنده‌اند:

- رگبرگ‌های موازی مانند گندم و اختر
- رگبرگ‌های پری شکل مانند سیب و نارون
- رگبرگ‌های پنجه‌ای مانند چنار و مو
- برگهای کاج فقط یک رگبرگ دارند.

ترتیب قرار گرفتن برگ روی ساقه (فیلوتاکسی)

متناوب: برگ‌ها به صورت یک در میان و متناوب با هم روی ساقه قرار گرفته‌اند.

متقابل: برگ‌ها روبروی هم قرار دارند

متقابل و متلاقی: برگ‌ها شبیه حالت قبل‌اند ولی به طور متناوب هر جفت با جفت بعدی زاویه 90 درجه می‌سازند.

فراهم: چندین برگ در اطراف ساقه در کنار هم قرار گرفته‌اند.

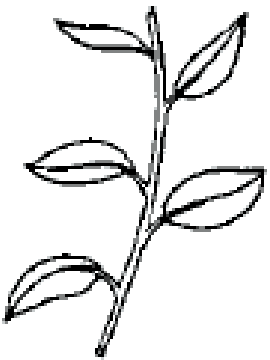
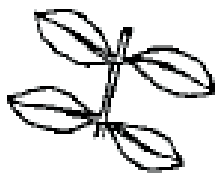
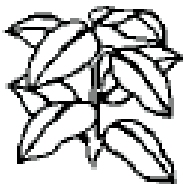
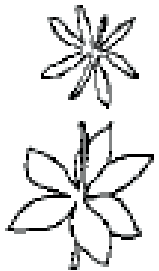
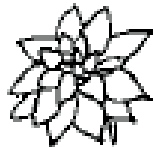
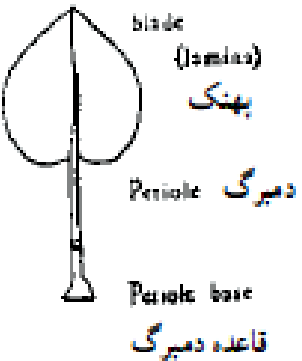
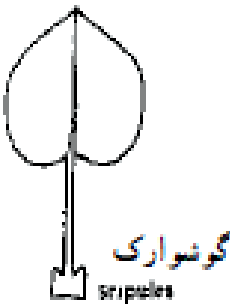
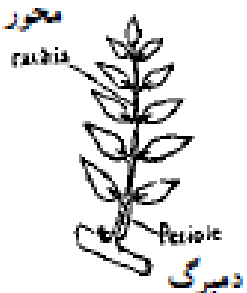
سه تایی: تعداد سه برگ در اطراف ساقه و در یک سطح قرار دارند.

گروهی: چندین برگ به صورت متراکم روی شاخه کوتاه قرار گرفته‌اند.

متراکب: برگ‌ها شبیه فلس‌های ماهی به نحوی قرار گرفته‌اند که نوک هر برگ قاعده برگ بالایی را می‌پوشاند.

دوردیفی: برگ‌ها در دو ردیف مقابل هم قرار دارند.

طوقه‌ای: برگ‌ها در قاعده ساقه یا روی سطح زمین قرار گرفته‌اند.

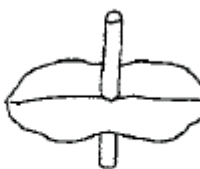
 Alternate متناوب	 Opposite متقابل	 Decussate متقابل و متلاقی
 Verticillate فراهم	 Ternate سه تایی	 Fascicled گروهی
 Imbricate متراکم	 Distichous دوردینی	 Rosulate طوقه‌ای
 blade (lamina) پهنک Petiole دمبرگ Petiole base قاعده دمبرگ	 rachis گوشواره stipules ساقه	 rachis محاور Petiole دمبرگ

اقسام برگ از نظر اتصال به ساقه

1- دمبرگ دار: برگ دارای دمبرگ است.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- 2- **چسبیده:** بدون دمبرگ که پهنک مستقیماً به ساقه متصل است.
- 3- **یراق ساز:** برگ‌ها چسبیده‌اند اما دو طرف برگ در امتداد ساقه به صورت پره‌هایی ادامه دارند.
- 4- **ساقه آغوش:** برگ‌ها چسبیده و ساقه را در بغل می‌گیرند.
- 5- **ساقه محصور:** برگ‌ها چسبیده ولی قاعده پهنک برگ کاملاً دور ساقه را در بغل می‌گیرد.
- 6- **متصل:** دو برگ که در قاعده به هم متصل شده باشند.
- 7- **سپری:** دمبرگ تقریباً از سطح زیرین برگ به وسط پهنک برگ متصل می‌شود.

		
Petiolate دمبرگ دار	Sessile چسبیده	Amplexicaul ساقه آغوش
		
Perfoliate ساقه محصور	Decurrent یراق ساز	Cogeate متصل
		
peliole سپری		

از طرفی دو نوع برگ ساده و مرکب داریم. که در برگ ساده تنها یک برگ وجود دارد در حالی که برگ مرکب برگچه‌های زیادی دارد. برگ ساده به اشکال زیر دیده می‌شود:

(الف) برگ‌هایی که یک رگه میانی دارند:

1. **زاویه دار:** برگ‌ها با زاویه‌های ملایم متعدد در حاشیه
 2. **کنگره‌ای نامنظم:** برگ‌ها در حاشیه به طور نامنظم فرورفتگی و برآمدگی دارند.
 3. **کنگره‌ای منظم:** برگ در حاشیه تعداد مشخصی کنگره دارد
 4. **شکافته:** در حاشیه برگ بریدگی‌هایی روبروی هم وجود دارد که تا نیم راه رگبرگ میانی می‌رسد.
 5. **شکافته عمیق:** در این حالت بریدگی‌ها تا رگبرگ میانی می‌رسد.
 6. **بریده:** شبیه برگ‌های شکافته عمیق اما قسمتهای منقسم شده باریک و نوک تیز
 7. **بریده نامنظم:** برگ دارای بریدگی‌های عمیق نامنظم
 8. **شانه مانند:** بریدگی‌های برگ به تعداد زیاد و باریک که تا رگبرگ میانی می‌رسند.
- (ب) برگ‌های دارای رگبرگ‌هایی که همدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند.

1- **دو شاخه:** برگ به دو قسمت تقسیم شده است.

2- **سه شاخه:** برگ به سه قسمت تقسیم شده است.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- 3- پنجه‌ای: برگ شبیه انگشت‌های دست به 5 قسمت تقسیم شده است.
- 4- پنجه‌ای باریک: شبیه پنجه‌ای اما با پنجه‌های باریک و افراشته
- 5- پنجه‌ای سه شاخه: شبیه پنجه‌ای اما دو پنجه قاعده‌ای عمیقاً سه شاخه شده است.
- 6- قسمتی: در صورتی که برگ‌ها تا قاعده شکافته شده باشند این واژه به کار می‌رود مانند 2 قسمتی

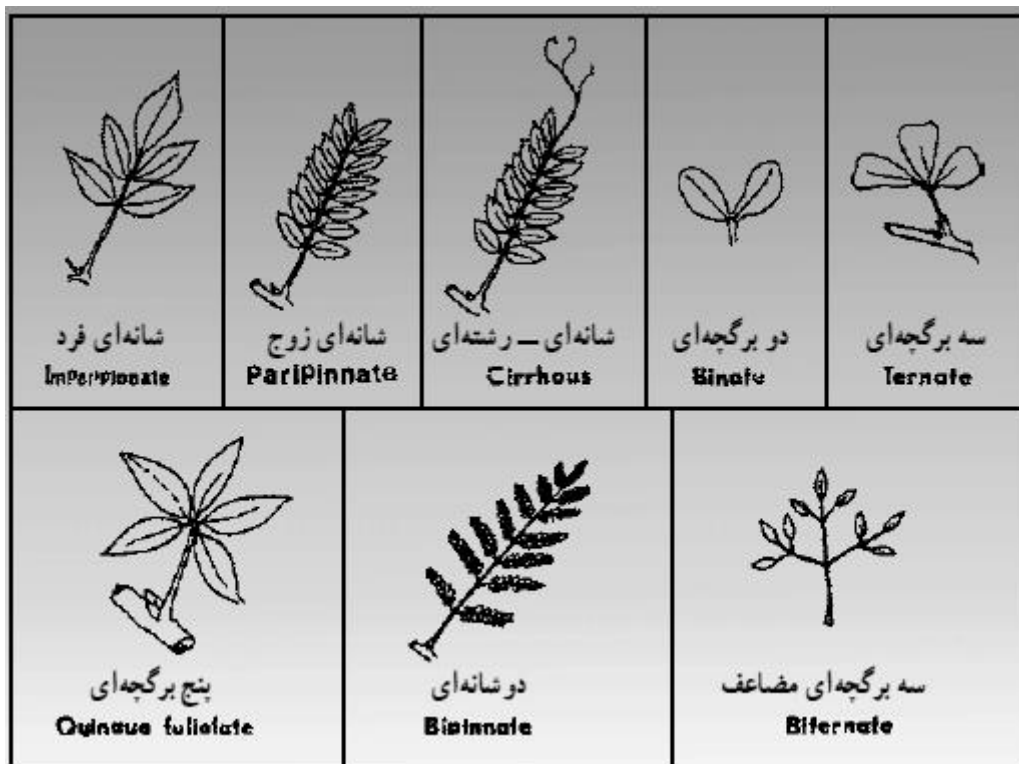
		
Ascutate زائیده‌دار	Sinuate کنگره‌ای نامنظم	Lobed کنگره‌ای منظم
		
شکافته Pinnatifid	شکافته عمیق Pinnatifid	شکافته عمیق Pinnatifid
		
دو شاخه Bifid	سه شاخه Trifid	سه شاخه Trifid
		
Palmate پنجه‌ای	Pedate پنجه‌ای سه شاخه	سه قسمتی Tridentate

برگهای مرکب انواع متعددی دارد:

1. **شانه‌ای:** برگچه‌ها در دو طرف محور برگ قرار دارند. که در برگ مرکب شانه‌ای فرد یک برگچه انتهایی وجود دارد و در برگ مرکب شانه‌ای زوج برگچه انتهایی وجود ندارد.
2. **شانه‌ای-رشته‌ای:** برگ مرکب شانه‌ای زوج که در انتها به رشته بلند و یا کوتاه ساده یا منشعب ختم می‌شود.
3. **دوبرگچه‌ای:** برگ مرکب با دو برگچه
4. **سه برگچه‌ای:** برگ مرکب با سه برگچه که از یک نقطه خارج می‌شوند.

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

5. پنج برگچه‌ای: برگ مرکب با 5 برگچه که از یک نقطه خارج می‌شوند.
6. دوشانه‌ای، دوبار شانه‌ای، شانه‌ای مضاعف: برگ مرکبی که برگچه‌ها دوباره تقسیمات شانه‌ای دارند.
7. سه برگچه‌ای مضاعف: برگ مرکب سه برگچه‌ای که دوبار تقسیمات را انجام داده است.



تغییر در شکل برگ

شکل برگ در طول دوره‌های مختلف زندگی گیاه ممکن است متفاوت باشد لپه‌ها نخستین برگهای گیاه هستند که در جنین تشکیل می‌شوند. گاهی برگهای اولیه گیاه نورسته با برگهای بعدی متفاوتند. در جوانه‌ها برگهای تغییر یافته‌ای به نام پولک از مریستم انتهایی محافظت می‌کنند. همه قسمت‌های گل هم یعنی کاسبرگها، گلبرگها، پرچمها و برچه‌ها برگهای تغییر شکل یافته‌اند. شکل برگ ممکن است در شرایط محیطی متفاوت و در سن فیزیولوژیکی مختلف گیاه تفاوت داشته باشد. این تفاوتها ناجوربرگی نامیده می‌شود. برخی از گیاهان مثل عشقه و برخی گونه‌های اوکالپتوس در سالهای اولیه رشد برگهای متفاوتی دارند که برگهای جوانی نامیده می‌شوند. برگهای بالغ با این برگها تفاوت دارند و در گیاهان مسن‌تر یا بالغ دیده می‌شوند. این تغییر شکل برگها در اثر افزایش سن معمولاً در ارتباط با پدیده گلدهی گیاه است یعنی تنها گیاهان بالغ می‌توانند گل و متعاقب آن میوه و دانه تولید کنند.

اقسام برگ از نظر شکل

سوزنی: برگ‌ها باریک و سوزنی شکل که به نوک تیزی منتهی می‌شوند.

خطی: برگ‌ها باریک با حاشیه‌های موازی که نسبت طول آنها به پهنا بیشتر از 10 به 1 است.

درفشی: شبیه برگهای خطی ولی در قاعده پهن و در نوک تیز

ستپیلی: برگ‌های با حاشیه موازی و گوشه‌های کند که نسبت طول به پهنای آنها 6 به 1 تا 3 به 2 است.

بیضی: برگهای شبیه بیضی

دایره‌ای: برگ‌ها شبیه دایره

تخم مرغی: برگ‌ها در نیمه تحتانی پهن‌تر از نیمه فوقانی و نسبت طول به پهنا کمتر از 3 به 1

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

واژ تخم مرغی: شبیه برگ بالا ولی نیمه فوقانی پهن‌تر

نیزه‌ای: شبیه تخم مرغی باریک که در دو انتها از پهنای آن کاسته می‌شود.

واژ نیزه ای: شبیه نیزه‌ای معکوس

قلبی: شبیه تخم مرغی ولی در قاعده قلبی شکل

قاشقی: شبیه مستطیلی که در پایین شدیداً باریک می‌شود

کلیه‌ای: شبیه کلیه

سه گوش: دارای شکل شبیه مثلث

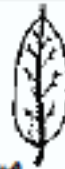
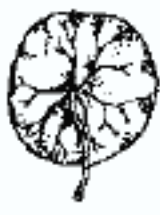
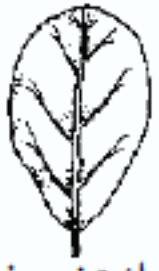
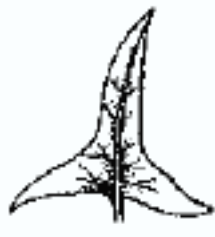
گوه‌ای: سه گوش وارونه با گوشه‌های گرد

لوزی: شبیه لوزی

تبرزینی: شبیه سه گوش ولی زوایای دو گوشه قاعده‌ای طویل‌تر شده‌اند

تیرکمانی: زوایای دو گوشه قاعده‌ای به تدریج در جهت رگبرگ اصلی برگ طویل می‌شوند.

پیکانی: حاشیه برگ دارای دندان‌های درشتی است که نوک آنها به طرف قاعده برگ است.

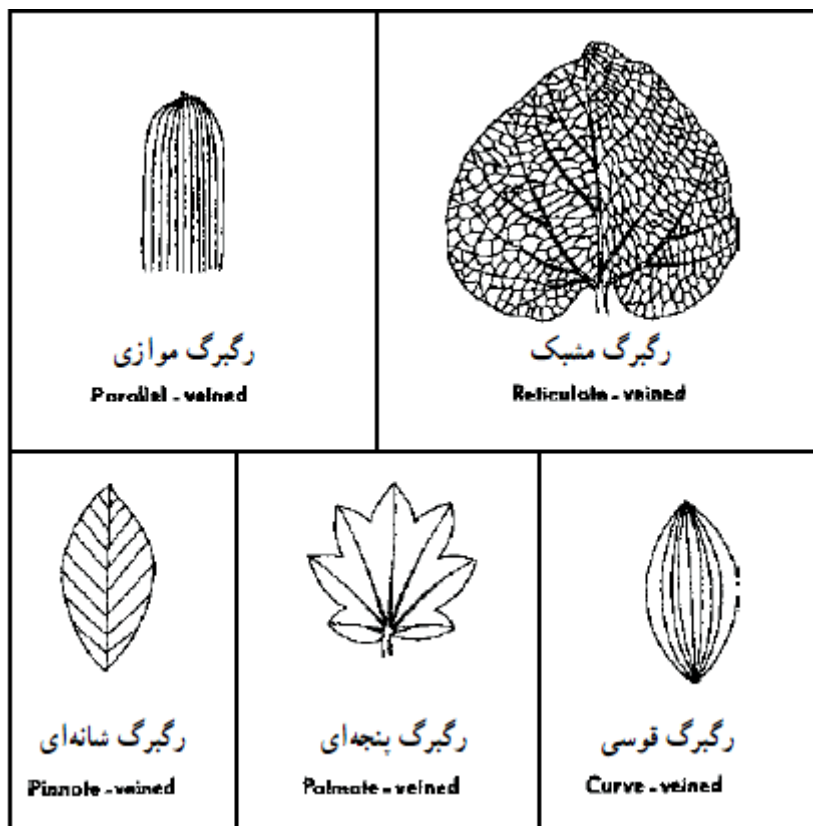
		 مستطیلی Oblong		
سوزنی Acicular	خطی Linear	درفشه Subulate	بیضی Elliptic	دایره‌ای Circular
				
گرد Roundish	تخم مرغی Ovale	واژ تخم مرغی Obovate	نیزه‌ای Lanceolate	واژ نیزه‌ای Oblanceolate
				
قلبی Cardate	واژ قلبی Obcordate	قاشقی Spathulate	کلیه‌ای Reniform	سه گوش Triangular
				
گوه‌ای Cuneate	لوزی Rhomboid	تیر کمانی Sagittate	تبرزینی Hastate	پیکانی Runcinate

اقسام برگ از نظر رگبرگ

- 1- رگبرگ موازی: رگبرگ‌ها موازی هستند.
- 2- رگبرگ قوسی: رگبرگ‌ها از قاعده تا نوک برگ به صورت قوسهایی قرار دارند.

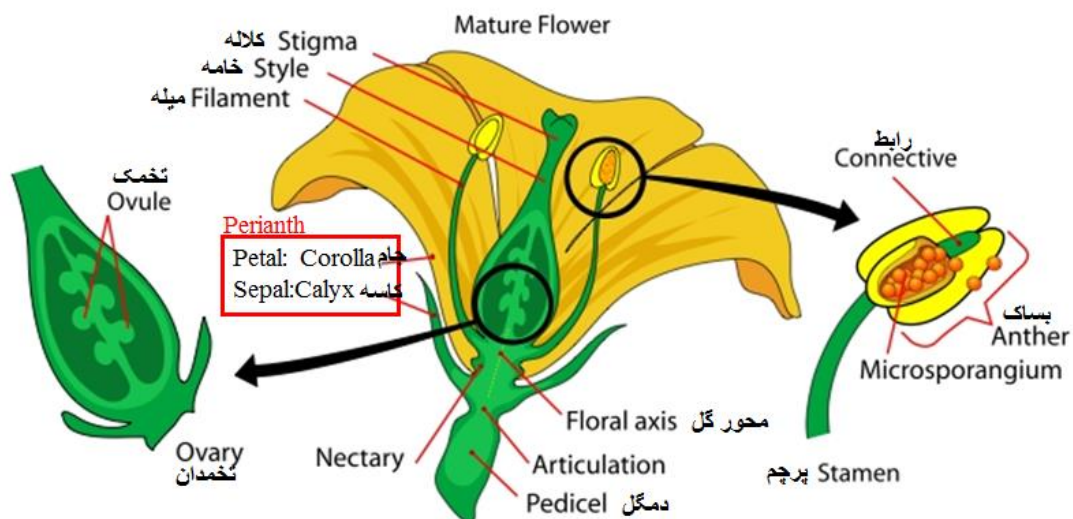
کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- 3- رگبرگ شانه‌ای: دارای یک رگبرگ اصلی و چندین رگبرگ فرعی جانبی.
- 4- رگبرگ پنجه‌ای: دارای 3 یا بیشتر رگبرگ که در قاعده به یک نقطه می‌رسند.
- 5- رگبرگ مشبک: رگبرگ‌ها در انتها به رگبرگ‌های دیگر متصل شده است و تشکیل یک توری از رگبرگ‌ها را می‌دهد.



اندام‌های زایشی گیاه

گل



گل اندام تولیدمثلی گیاهان است که مجموع برگهای تغییرشکل یافته‌ای است که روی ساقه گیاه قرار می‌گیرد.

شکل ظاهری و قسمتهای مختلف گل

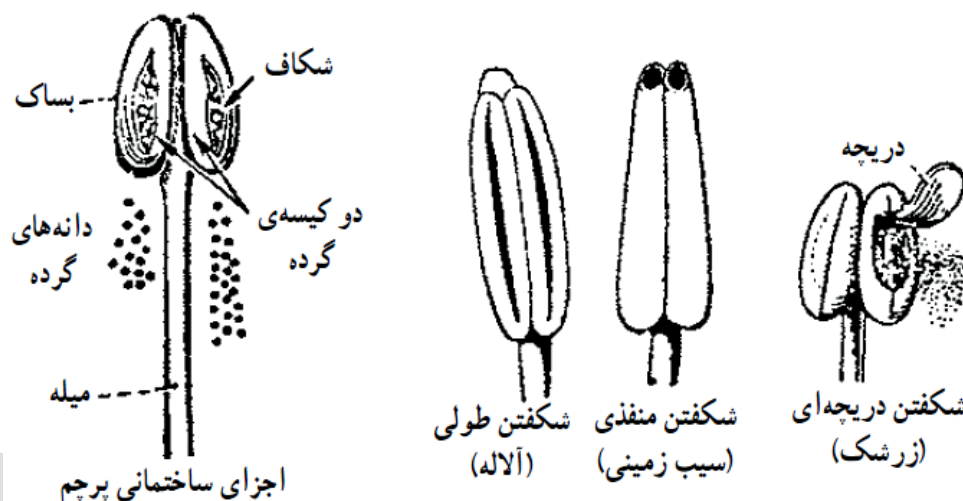
هر گل ابتدا به صورت غنچه است که بعدها می‌شکند. کار اصلی گل تولید میوه و دانه است که از قسمتهای زیر تشکیل شده است:

1. **دمگل:** ساقه باریکی است که گل را به ساقه وصل می‌کند.
2. **برگچه:** در محلی که دمگل به ساقه متصل می‌شود برگچه وجود دارد که به اشکال و رنگهای مختلف می‌باشد. در گل کاغذی بزرگ و رنگین و در گل شیپوری قیف مانند و سفید است.
3. **نهنج³¹:** قسمت برجسته انتهای دمگل را نهنج می‌نامند که در برخی از گلها برجسته و مشخص و در برخی چندان مشخص نیست.
4. **کاسبرگ:** مجموعه برگهای سبز را کاسبرگ می‌نامند ولی کاسبرگهایی وجود دارند که شبیه گلبرگند مانند زنبق و لاله که تعداد آن در گلهای مختلف متفاوت است. وقتی همه کاسبرگها شبیه و هم اندازه باشند کاسه گل را منظم می‌گویند مانند گل سرخ و اگر کاسبرگها هم اندازه نباشند کاسه گل را نامنظم گویند مانند گل نخود. زمانی که کاسبرگها از هم جدا باشند کاسه گل جدا کاسبرگ است مثل آلاله و وقتی کاسبرگها به هم متصل باشند پیوسته کاسبرگ هستند مثل میخک و پامچال
5. **گلبرگ یا جام:** مجموع برگهای رنگین دومین حلقه گل است که جام گل نامیده می‌شود. جام گل وقتی گلبرگها هم اندازه باشند منظم است مثل شب بو و زمانی که گلبرگها یک اندازه نباشند مانند جام گل نخود جام گل نامنظم است. گل را گشاده جام یا جدا گلبرگ گویند وقتی گلبرگها از هم جدا باشند مثل آلاله و وقتی گلبرگها به هم متصل باشند پیوسته گلبرگ هستند مانند گل نیلوفر و توتون. جام گل به اشکال مختلفی دیده می‌شود: چلیپایی، میمونی، پروانه آسا، شیپوری، لوله‌ای، استکانی و ...



وضع گلبرگ‌ها در گل‌های منظم و نامنظم

6- پرچم‌ها یا نافه گل: هر پرچم (میکروسپوروفیل) به طور معمول دو بخش میله و بساک را دارد. میله در سمت پایین معمولاً به نهنج چسبیده است و در سمت بالا به بخش حجیمی به نام بساک ختم می‌شود. بساک جوان از سولهای پارانشیمی مشابه تشکیل شده است اما کم کم در بساک چهار گروه سلولی به نام سلولهای مادر گرده در چهار گوشه آن متمایز می‌شوند. وقتی بساک می‌رسد از این چهار توده سلولی چهار کیسه گرده (میکروسپورانژ) حاصل می‌شود.



ساختمان پرچم و انواع شکفتن پرچم‌ها

مجموع پرچمها نافه یا آندروسیوم³² نامیده می‌شود.

تعداد پرچم در گونه‌های گیاهی مختلف متفاوت است. در نعنای 4 عدد، شب بو 6، لوبیا 10 و در خشخاش بیش از 100 عدد است. در گیاهان تک لپه تعداد پرچم 3 یا مضربی از آن است. اندازه پرچم در برخی گل‌ها در درون یک گل متفاوت است به طوری که در شب بو 4 پرچم وسطی بلند و 2 تای کناری کوتاه است (تترادینام) و در نعنای 2 پرچم بلند و 2 تا کوتاه است (دی دینام). رنگ بساک در بیشتر گلها زرد است اما ممکن است به رنگهای دیگر هم باشد چنانچه در گل هلو قرمز، در یاس بنفش و در خشخاش سیاه است. بیشتر گل‌ها پرچم‌های آزاد دارند مثل آلاله و شب بو اما پرچم‌ها ممکن است در برخی گل‌ها به جام گل یا به همدیگر چسبیده باشند مانند گل نخود که از 10 پرچم، 9 تا به هم چسبیده و یکی آزاد است و در گل مینا همه پرچمها به هم چسبیده و تشکیل لوله‌ای را می‌دهند.

انواع اتصالات پرچمها

(الف) اتصال از طریق میله: پرچها از طریق میله به سه صورت به هم اتصال دارند.

- **منودلف³³** که تمام پرچمها یک دسته پرچی را به وجود می‌آورند مثل پنیرک و ختمی
- **دیادلف³⁴** پرچها دو دسته پرچی را به وجود می‌آورند مثل گل نخود
- **پلی دلف³⁵** پرچها چند دسته پرچی را ایجاد می‌کنند مثل علف راعی

(ب) اتصال از طریق بساک (سینانتر³⁶) مثل تیره آفتابگردان و سیب زمینی که در این حالت میله‌ها آزادند اما بساک‌ها با هم اتصالاتی را نشان می‌دهند.

اصطلاحات مربوط به موقعیت پرچم در گل

آنتی سپالوس: پرچها مقابل یا روبروی کاسبرگها

آنتی پتالوس: پرچها روبروی گلبرگها

اپی پتالوس: پرچها روی گلبرگها که در این حالت بافت میله پرچم و بافت گلبرگ یکی شده و بعد در یک قسمت از گلبرگ پرچم از بافت گلبرگ جدا می‌شود که اکثراً در گیاهان پیوسته گلبرگ دیده می‌شود.

7- مادگی (مگاسپوروفیل)³⁷

واحد سازنده مادگی برچه (Carpel) نام دارد. هر برچه ساختمانی همانند برگ دارد و می‌توان آن را یک برگ تغییر شکل یافته به حساب آورد. مادگی ممکن است از یک یا چند برچه درست شده باشد که در حالت اول مادگی را ساده و در حالت دوم مرکب می‌نامند. در مادگی مرکب ممکن است برچه‌ها از هم جدا (آلاله و توت فرنگی) یا به هم پیوسته باشد (زنبق، پامچال، اطلسی). در هر برچه و در نتیجه هر مادگی سه بخش تخمدان، خامه و کلاله وجود دارد. تخمدان بخش حجیم برچه است و درون آن ساختارهایی به نام تخمک به وجود می‌آید. تخمک‌ها حامل گامت ماده‌اند. خامه ستون باریکی است که از سلولهای پارانشیمی ساخته شده و از آن رگبرگی می‌گذرد. در بخشی از خامه بافت مغذی وجود دارد که لوله کرده از آن راه به تخمک می‌رسد. کلاله بخش پهن انتهایی خامه است. سلول‌های ترشحاتی کلاله ماده چسبناکی را می‌سازد که برای رویش دانه‌های گرده محیط مناسبی را پدید می‌آورد.

انواع مادگی

- **یک برچه‌ای** مثل آلوچه، آلو و هلو
- **چندبرچه‌ای جدا از هم** (آپوکارپ³⁸) مثل آلاله و ماگنولیا و متصل به هم یا پیوسته برچه (سین کارپ³⁹) با تخمدان تک خانه‌ای مثل بنفشه و تخمدان چند خانه‌ای مثل اسپند یا لاله

وضعیت تخمدان در گل

- **تخمدان فوقانی یا زیرین⁴⁰:** کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها و پرچمها در زیر تخمدان قرار می‌گیرند یعنی گل زیر تخمدان قرار می‌گیرد و تخمدان فوقانی است مثل آلاله‌ها

Monadelph - 33

Diadelph - 34

Polyadelph - 35

Synanther - 36

Pistil - 37

Apocarpous - 38

Syncarpous - 39

Hypogynous - 40

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

گاهی اوقات قطعات فوقانی گل به هم چسبیده و لوله‌ای را تشکیل می‌دهند که اصطلاحاً لوله گل یا گلبنه⁴¹ نامیده می‌شود. تخمدان در این حالت نیز روی قطعات گل قرار دارد و قطعات گل روی لبه لوله گل قرار گرفته‌اند که این حالت کمترین⁴² نامیده می‌شود.

- **تخمدان تحتانی⁴³:** تخمدان پایین‌تر از قطعات گل قرار دارد در این حالت لوله گل هم ممکن است وجود داشته باشد.

تمکن (جفت بندی)⁴⁴ و انواع آن

ترتیب استقرار تخمک‌ها را درون تخمدان جفت بندی می‌گویند. انواع جفت بندی از این قرارند:

قاعده‌ای و راسی

اگر تخمک به قاعده تخمدان چسبیده باشد تمکن قاعده‌ای است و بالعکس اگر تخمک بالای تخمدان باشد تمکن راسی است.

کناری

در این جفت بندی، تخمک‌ها در سطح داخلی تخمدان قرار می‌گیرند. در تخمدان لوبیا که از یک برچه تشکیل شده، تخمک‌ها در محل اتصال دواره ای قرار دارند و در بنفشه که از سه برچه تشکیل شده است کنار هر برچه به کنار دیگر متصل می‌شود و به این ترتیب مادگی سه برچه تک خانه به وجود می‌آید و تخمک در کناره تخمدان در محل جفت قرار می‌گیرد.

محوری

در این جفت بندی کناره برچه‌های تشکیل دهنده مادگی در وسط تخمدان به هم پیوسته و محور میانی تخمدان را تشکیل می‌دهند. بنابراین به تعداد برچه‌ها در داخل تخمدان حفره به وجود می‌آید و تخمک‌ها به صورت ردیف‌هایی در طول محور میانی قرار می‌گیرند مانند گیاهان تیره سوسن

مرکزی

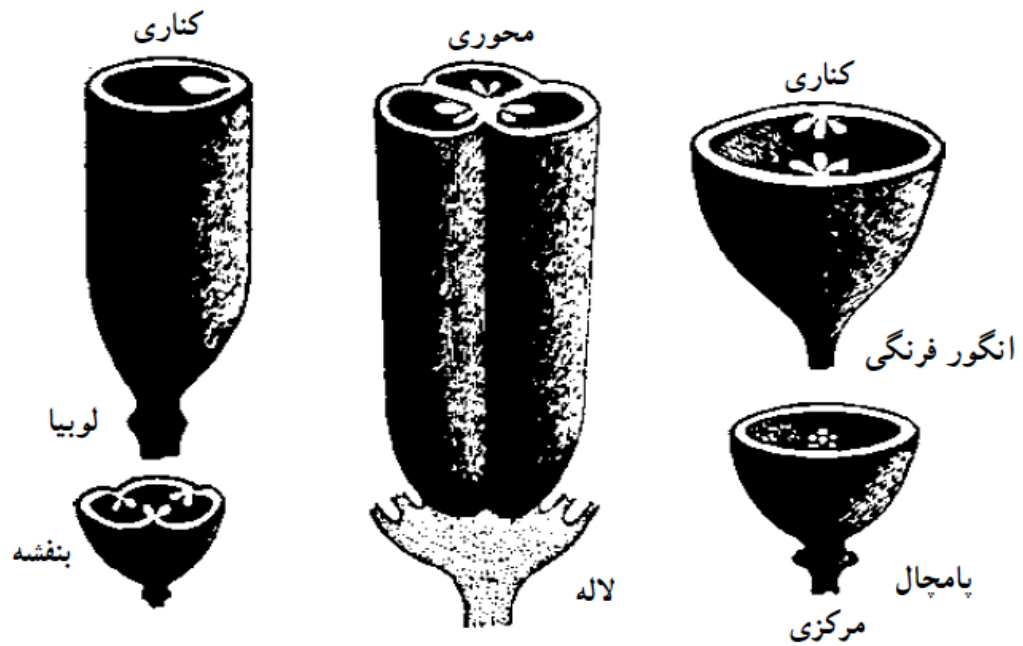
این جفت بندی در مادگی‌های چند برچه و تک خانه مانند پامچال وجود دارد تخمک‌ها بر روی ستون آزاد در مرکز تخمدان که از رشد قاعده محل اتصال برچه‌ها حاصل آمده، قرار می‌گیرند که به آن تمکن آزاد مرکزی هم می‌گویند.

Hypanthium - 41

Perigynous - 42

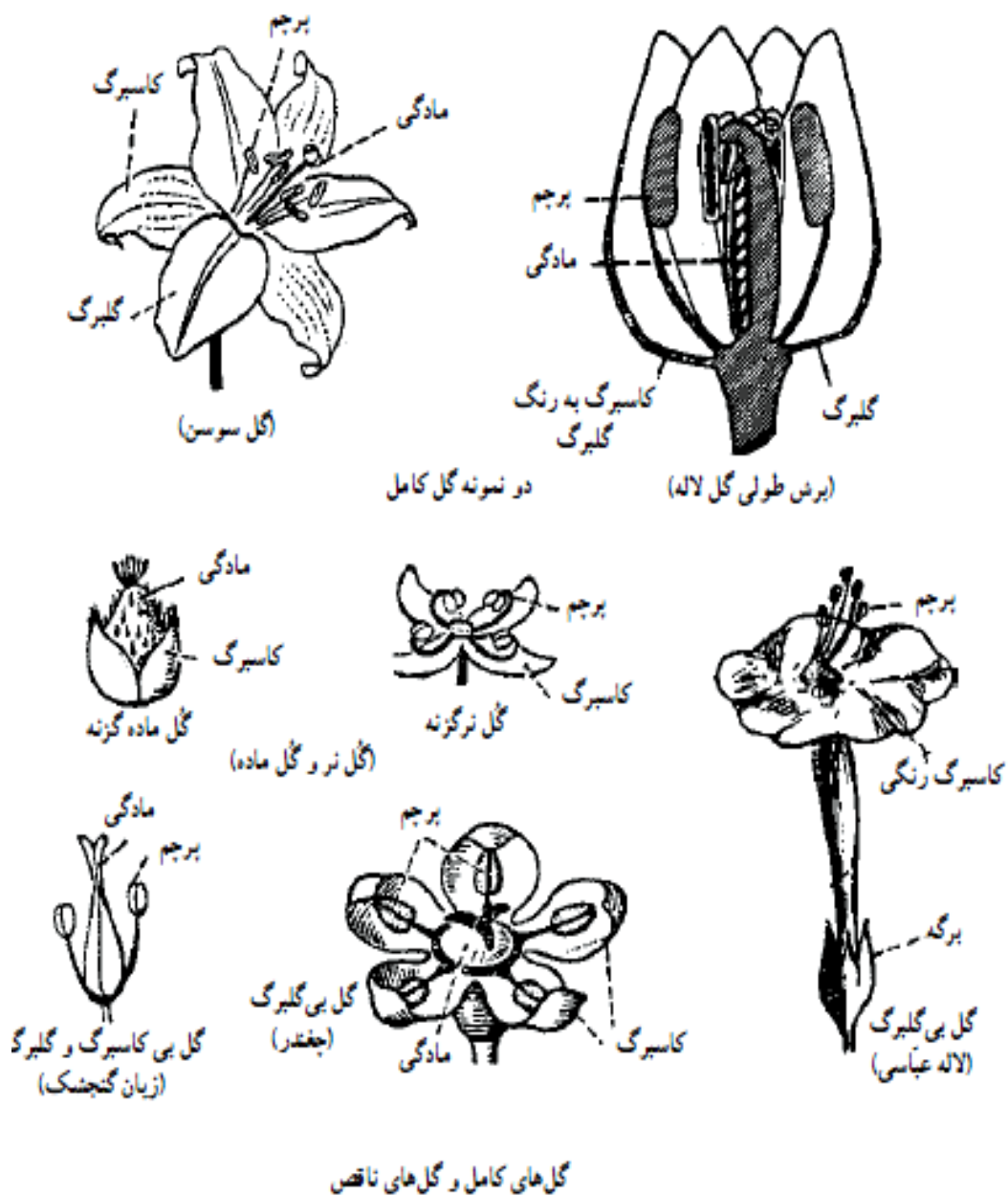
Epigynous - 43

Placentation - 44



شکل ۷-۳- انواع جفت‌بندی‌ها

گل‌ها را از نظر دارا بودن اجزای گل به دو دسته گل کامل و گل ناقص تقسیم می‌نمایند.
گل کامل: هرگاه هر چهار جزء اصلی گل یعنی کاسه، جام، نافه و مادگی در گل مشاهده گردد مانند شب بو، آلاله، نیلوفر آبی
گل ناقص: هرگاه گل فاقد یکی از اجزای اصلی باشد آن را ناقص می‌گویند.



گل‌های ناقص دارای دو نوع مختلف هستند:

- پاره‌ای فاقد کاسه و جام گل هستند و آنها را گل‌های برهنه می‌گویند.
 - پاره‌ای از گل‌ها فاقد گلبرگ هستند در آن صورت آنها را بی‌گلبرگ می‌گویند.
- گل‌هایی که دارای نافه و مادگی باشند خواه دارای کاسه و جام باشند یا نباشند گل هرمافرودیت (نرماده) می‌گویند مانند گل میخک، اطلسی، شب بو و ...
- گل‌هایی که فاقد مادگی‌اند گل نر و گل‌های فاقد نافه گل ماده نام دارند. هر گاه گل نر روی یک درخت و گل ماده روی درخت دیگر باشد گیاه دو پایه است مثل بید، خرما و پسته
- در صورتی که گل‌های نر و ماده روی یک گیاه باشد گیاه تک پایه است مانند بلوط، فندق و گردو

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

گاهی در برخی گیاهان روی یک پایه آن هم گل‌های نر ماده و هم گل‌های تک جنسی وجود دارد که در این صورت گیاه پلی گام است. گل‌هایی که اجزای آنها نسبت به محور گل قرینه باشد گل‌های منظم⁴⁵ و گل‌هایی که یکی از اجزای گل از بقیه متفاوت باشد و نسبت به صفحه‌ای که از دمگل می‌گذرد قرینه نباشند گل نامنظم⁴⁶ است.

هرگاه تخمک‌های درون یک تخمدان با گرده‌های همان گیاه تلقیح گردد گیاه اتوگام است مثل گندم و نخود و اگر توسط گیاه دیگر تلقیح شود گیاه آلوگام است مانند چغندر. گیاهانی که وضعی بینابین دارند آلو اتوگام نامیده می‌شوند.

اقسام گل آذین⁴⁷

چگونگی قرار گرفتن گل‌ها روی ساقه را گل آذین می‌گویند. گل آذین‌های ساده یک دمگل اصلی دارند که چند گل به آن متصلند در صورتی که در گل آذین مرکب دمگل‌های فرعی از دمگل اصلی منشعب می‌شوند.

• **گل آذین محدود:** محور گل آذین به یک گل ختم شده و جوانه‌های جانبی باعث رشد بعدی محور می‌شوند.

• **گل آذین نامحدود:** محور گل آذین از رشد جوانه انتهایی به وجود می‌آید.

دمگل: پایک هر گل در گل آذین

دم گل آذین⁴⁸: پایک گل آذین

برگه: روی محور گل آذین زیر گل‌ها یک برگ کوچک به نام برگه وجود دارد.

گریبان: فلس یا برگ‌های کوچکی که در زیر گل آذینها قرار می‌گیرند مثل چتریان و گل قاصد

چمچه: برگ‌هایی در گیاهانی مثل گل شیپوری و پیاز که گل آذین را احاطه می‌کند

انواع گل آذین محدود

• **گرزن یکسویه:** در زیر گل انتهایی یک شاخه حامل یک گل وجود دارد یعنی فقط از یک طرف جوانه جانبی رشد کرده و گل را

به وجود می‌آورد. در صورتی که گلدهی ادامه یابد گرزن یکسویه مرکب تشکیل می‌شود.

• **گرزن دم عقربی:** گرزن یکسویه مرکبی که به ترتیب شاخه‌ها در جهات مختلف منشعب می‌شوند. در این حالت همیشه جوانه‌های

جانبی یک سمت فعال می‌شوند برگ‌ها به سمت مقعر و گل‌ها در سمت محدب گل آذین قرار می‌گیرند.

• **گرزن بادبزنی:** گرزن یکسویه مرکبی که به ترتیب از چپ و راست منشعب می‌شود و در یک سطح قرار گرفته‌اند.

• **گرزن مارپیچی یا بال ملخی:** جوانه‌های جانبی دو طرف فعال شده و یک بار از چپ و یکبار از راست گل می‌دهد.

• **گرزن حلزونی:** گرزن یکسویه مرکبی که انشعابات همه از یک جهت خارج می‌شوند و در یک سطح قرار گرفته‌اند.

• **گرزن دوسویه:** از هر دو طرف جوانه انتهایی گل روییده است.

• **گرزن چند سویه:** از چند طرف گل انتهایی گل روییده است.

انواع گل آذین نامحدود

• **گل منفرد⁴⁹:** در این حالت فقط یک گل در انتهای ساقه قرار می‌گیرد مثل لاله

• **خوشه⁵⁰:** نوعی گل آذین که محور اصلی آن طویل شده و دمگل‌های حامل گل به آن متصل می‌شوند مثل گز یا اقاقیا

• **خوشه مرکب:** خوشه‌ای که مجدداً منشعب می‌شوند که به سه صورت دیده می‌شود: خوشه در خوشه، خوشه سنبل، خوشه گرزن

یا پانیکول

Actinomorph - 45

Zygomorph - 46

Inflorescence - 47

Peduncle - 48

Solitary - 49

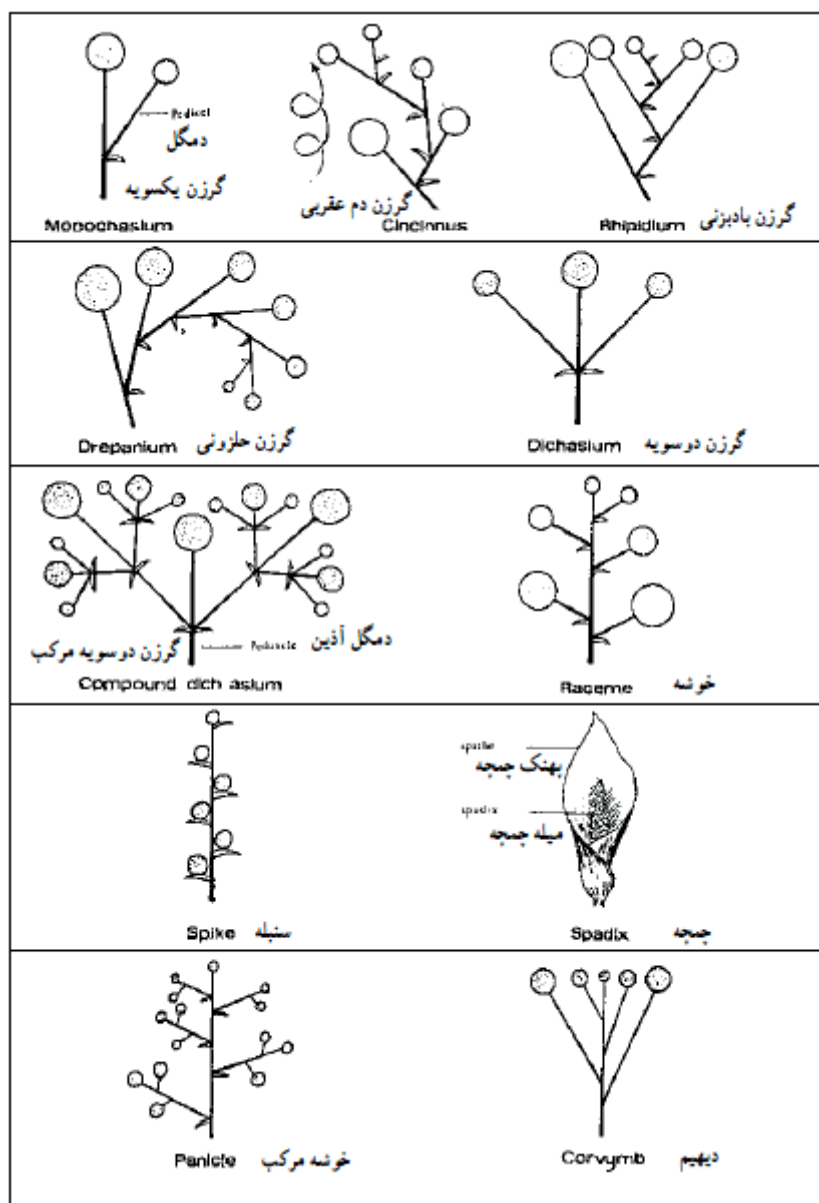
Raceme - 50

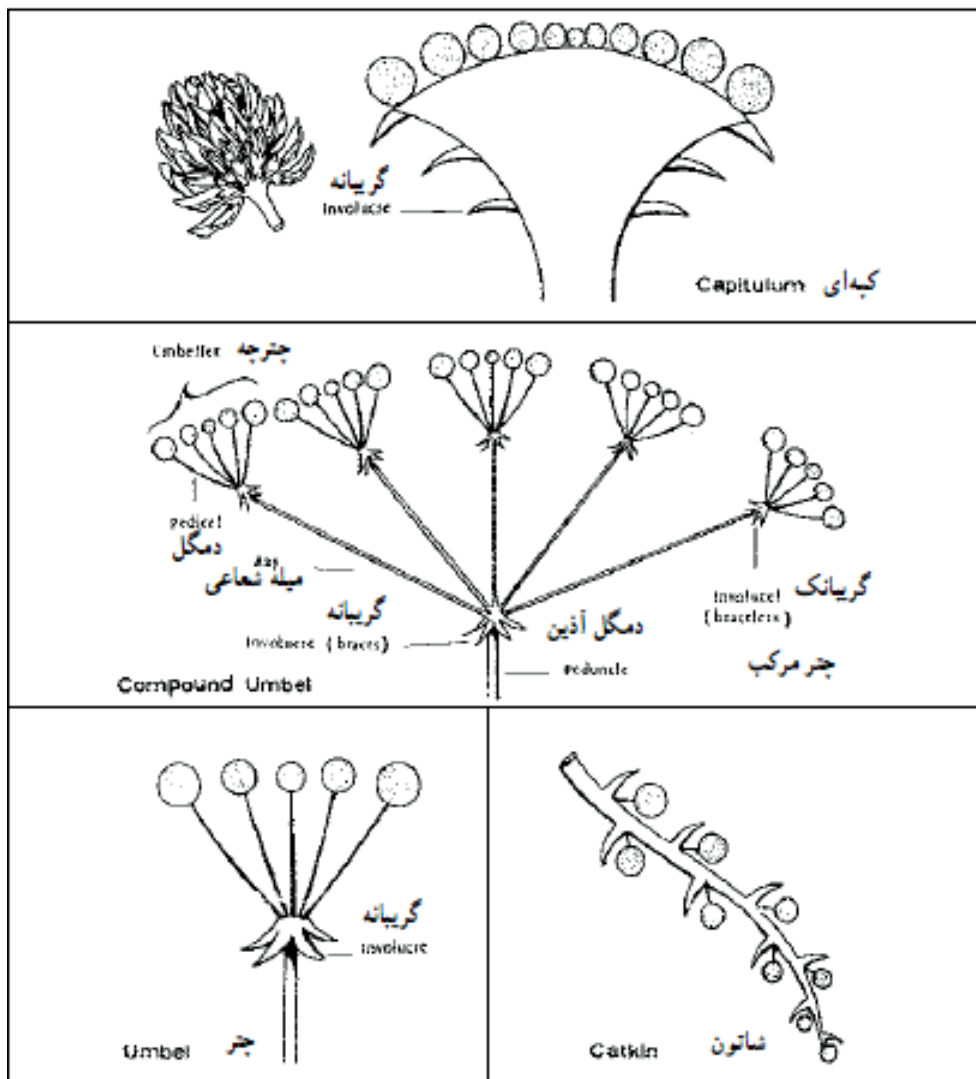
کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- **سنبله:** شبیه خوشه اما گلها بدون دمگل هستند.
- **میله چمچمه یا اسپادیکس⁵¹:** سنبله‌ای با محور ضخیم گوشتی مثل گل شیپوری. در اینوع گل آذین محور گل آذین تا بالا کشیده شده و گوشتی است. معمولاً گلها تک جنسی‌اند و گلهای تک جنس ماده پایین‌تر و گلهای نر بالاتر قرار می‌گیرند. گل‌ها در بخش قاعده‌ای محور قرار می‌گیرند و یک برگه رشد یافته دور گل آذین را می‌گیرد. به این برگه اصطلاحاً اسپات Spathe گفته می‌شود. در خرما اسپات چوبی شده است.
- **دیپیم⁵²:** نوعی گل آذین که دمگلهای پایینی طویل شده طوری که گلها همه در یک سطح قرار می‌گیرند.
- **کپه‌ای⁵³، کلاپرک، سرسان:** کپه‌ای با گلهای بدون دمگل و به صورت فشرده و انبوه که گلها روی نهنج قرار می‌گیرند و برگه‌ها پیرامون نهنج قرار می‌گیرند که در این حالت هر برگه را یک پیلاری می‌گویند. زمانی که در یک کلاپرک گلهای پیرامونی ماده و گلهای میانی دوجنس هستند کلاپرک ناهمگن است مثل آفتابگردان و حالتی که همه گلهای کلاپرک همجنس هستند کلاپرک همگن است
- **چتر⁵⁴:** نوعی گل آذین که در آن دمگلهای همه از یک نقطه خارج می‌شوند. اگر انشعابات دیگری از دمگل اصلی منشعب شود چتر مرکب⁵⁵ است.
- **شاتون، دم گربه‌ای:** شبیه خوشه و سنبله که یکجا خزان می‌کند و دارای گلهای تک جنسی با گلپوش تحلیل رفته است که گاهی فقط یک برگه در اطراف پرچم و مادگی گلهای گل آذین دیده می‌شود.

Spadix - 51
Corymb - 52
Capitule - 53
Umbel - 54
Panicle - 55

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور





گرده افشانی و آمیزش گامت‌ها

گرده افشانی عبارتست از انتقال دانه‌های گرده پرچم یک گل به روی کلاله مادگی همان گل یا گل دیگری از همان گونه. گرده افشانی ممکن است به طور مستقیم یا غیرمستقیم انجام شود. در گرده افشانی مستقیم دانه گرده یک گل روی مادگی همان گل انتقال می‌یابد این نوع گرده افشانی به طور معمول در گل هرmafrodit که پرچم‌ها و مادگی همزمان می‌رسند انجام می‌شود. گل نخود که طرز قرار گرفتن گلبرگ‌ها طوری است که فضای مسدودی را به وجود می‌آورد که اجباراً گرده افشانی مستقیم انجام می‌شود. گرده افشانی غیرمستقیم به کمک حشرات، باد، آب، جانوران دیگر یا به طور مصنوعی توسط انسان انجام می‌شود.

گرده افشانی توسط حشرات در بین گیاهان بسیار رایج است. گل‌هایی که توسط حشرات گرده افشانی می‌شوند سازگاری‌های خاصی حاصل کرده‌اند. این گل‌ها با رنگ، بو، نوش و یا شهد حشرات را به سمت خود جلب می‌کنند. نوش در نوشگاه ساخته می‌شود. نوشگاه در نقاط مختلف از جمله در پای گلبرگ‌ها، پرچم‌ها و بر روی بخشهایی از نهج و ... قرار دارد. نوش از ترشحات گیاهی است و در آن مواد قندی است که حشرات غذای خود را از نوش گل‌ها تأمین می‌کنند. اندازه گل‌ها اغلب با جثه حشرات هماهنگی دارد به طوری که بدنش با دانه‌های گرده و مادگی تماس می‌یابد و به گرده افشانی کمک می‌کند.

بسیاری از گیاهان بوته‌ای و درختان برای عمل گرده افشانی به حشرات نیاز ندارند. دانه‌های گرده این گیاهان در هوا پخش شده، به وسیله باد حمل می‌شوند. در گرده افشانی با باد بیشتر دانه‌های گرده هدر می‌روند و برخی از آنها به دام کلاله‌های ماده رسیده می‌افتند. در اغلب این گل‌ها پرچم‌ها اغلب از گل خارج شده و توسط باد تکانده می‌شود و دانه‌های گرده خود را آزاد می‌کنند. دانه‌های گرده این گیاهان فراوان

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

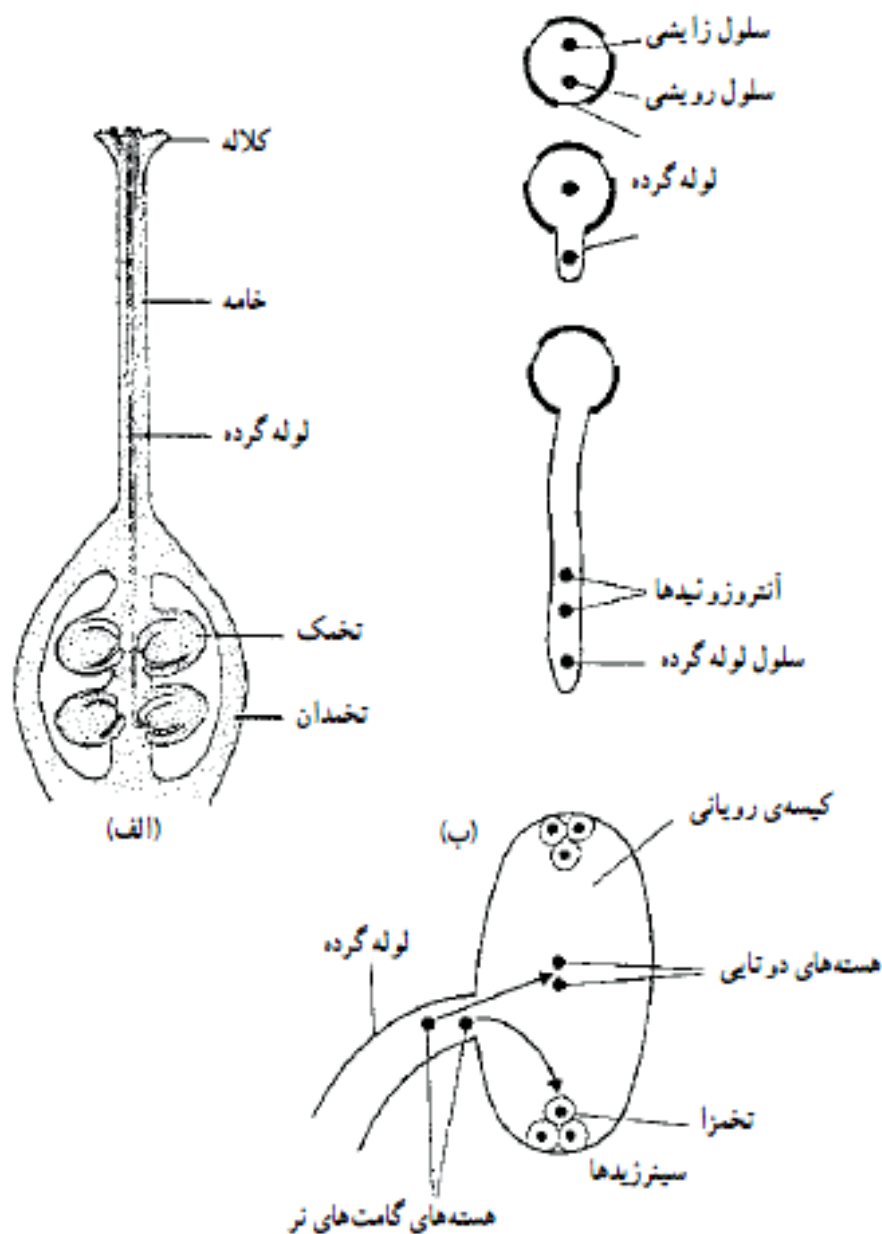
بوده صاف و سبکند و مسافتهای طولانی را همراه باد طی می‌کنند. کلاله‌ها اغلب دارای انشعابات پر مانند بوده و خارج از گل قرار می‌گیرند که این وضعیت شانس کلاله‌ها را برای به دام انداختن دانه‌های گرده افزایش می‌دهد. در گلهایی که توسط باد گرده افشانی می‌شوند گلبرگ‌ها وجود ندارند یا بسیار کوچکند و نوش گل وجود ندارد.

آمیزش

آمیزش عبارتست از آمیزش گامت ماده با گامت نر که محصول آمیزش سلول تخم است. سلول تخم با تقسیمات متوالی و تحولاتی که حاصل می‌کند رویان را پدید می‌آورد. پس از آنکه دانه‌های گرده بر روی کلاله مادگی نشستند، در صورتی که شرایط محیط مناسب باشد، رطوبت جذب می‌کنند و محطویات هر کدام از آنها به صورت لوله گرده از یکی از روزنهای پوسته دانه گرده خارج می‌شود. هر لوله گرده از طریق بافت مخصوصی که که در خامه وجود دارد به سوی تخمدان نفوذ می‌کند و خود را به تخمک می‌رساند. سپس لوله گرده وارد تخمک می‌شود. ضمن رویش لوله گرده هسته سلول رویشی تحلیل می‌رود و هسته سلول زایشی به طریق میتوز تقسیم می‌شود و دو سلول به وجود می‌آید. هر کدام از این سلول‌ها یک سلول نر یا آنتروزوئید است. پس لوله گرده‌ای که وارد تخمک می‌شود دارای دو گامت نر است. در داخل کیسه رویانی یکی از آنتروزوئیدها با سلول تخمزا و آنتروزوئید دیگر با سلول دوهسته‌ای ترکیب می‌شود. نتیجه این آمیزش به وجود آمدن تخم اصلی ($2n$) و تخم ضمیمه ($3n$) است.

پدید آمدن دانه

پس از آمیزش یکسری تغییرات در تخمک صورت می‌گیرد و طی این تغییرات تخمک به دانه تبدیل می‌شود. در این فرایند از تخم اصلی رویان دانه و از تخم ضمیمه، آلبومن دانه به وجود می‌آید. پوسته‌های تخمک هم در محل سفت به هم می‌رسند و پس از تغییراتی به پوست دانه تبدیل می‌شوند.



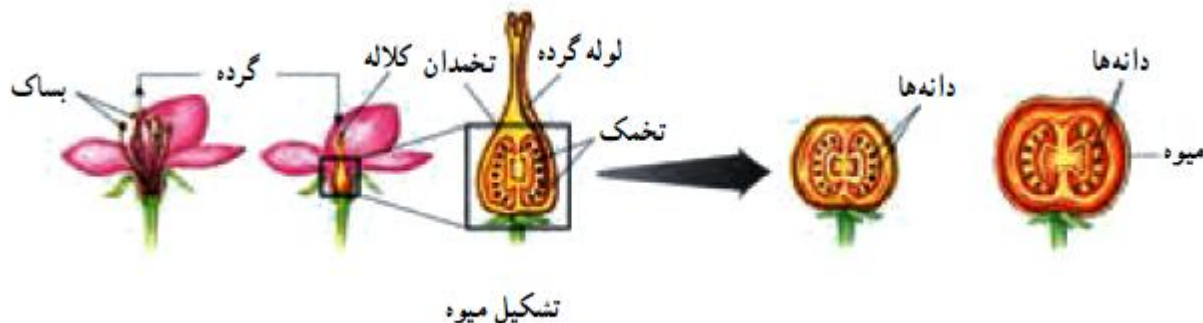
الف - ورود لوله های گرده از خامه به سوی تخمک ها؛
ب - رویش لوله گرده و انجام لقاح مضاعف

پیدایش آلبومن

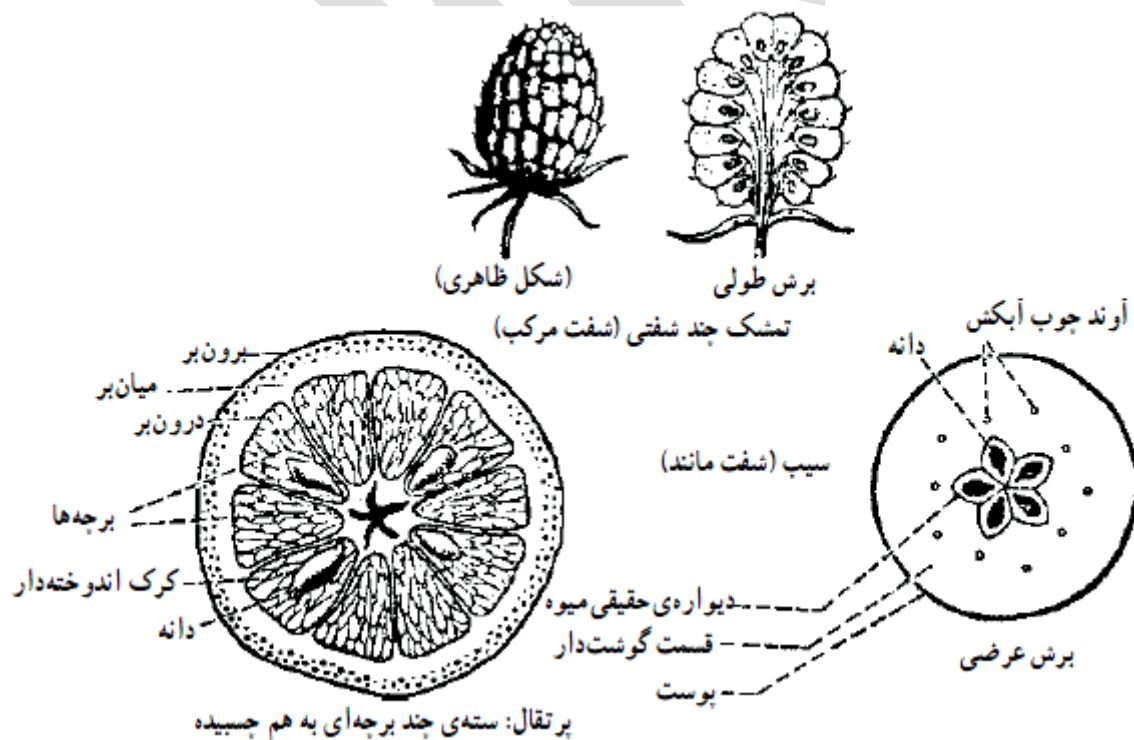
تخم ضمیمه همراه با تقسیمات تخم اصلی پس از تقسیمات متوالی بافت ویژه ای به نام آلبومن را می سازند که در حقیقت همان اندوخته دانه است و بعدها مورد استفاده رویان قرار می گیرد. تشکیل آلبومن به این ترتیب است که هسته تخم ضمیمه پی در پی تقسیم شده و اطراف دیواره کیسه رویانی را اشغال می کند در حالی که بخش میانی کیسه رویانی دارای مقداری سیتوپلاسم محتوی مواد غذایی و واکوئل است. هسته های حاصل از تخم ضمیمه به تکثیر خود ادامه داده و تمام حجم کیسه رویانی را اشغال می کنند. لایه های بیرونی آلبومن در بسیاری از گیاهان با ترشح آنزیم هایی تمام خورش داخل تخمک را به مصرف خود رسانده و به این ترتیب خورش در اکثر موارد کاملاً از بین می رود. به طوری که ملاحظه می شود تخم ضمیمه از اندوخته کیسه رویانی استفاده می کند و تکثیر می یابد و در اکثر موارد تمام خورش را به مصرف خود می رساند اما خود غذای مناسبی برای رویان است و سرانجام مورد تغذیه رویان قرار می گیرد.

تشکیل میوه

در مدتی که رشد و نمو تخمک در جریان است تغییراتی نیز در بخشهای مختلف تخمدان به وجود می‌آید و این اندام به میوه تبدیل می‌شود. دیواره میوه که از تغییرات دیواره تخمدان حاصل می‌شود و پیرایر نام دارد شامل سه بخش کم و بیش مشخص برون بر، میان بر و درون بر است که ساختمان آن بر حسب نوع میوه متفاوت است.



برون بر: خارجی‌ترین پوسته میوه است که در هلو کرکدار، در پرتقال ناصاف و در گیلای صاف است.
میان بر: در بیشتر موارد قسمت خوراکی میوه است. میان بر هلو نرم خوراکی و میان بر پرتقال سفید کاغذی است که همراه با برون بر به عنوان پوست پرتقال کنده می‌شود.
درون بر: این قسمت دانه را در بر می‌گیرد. درون بر گردو و گیلای چوبی است در حالی که درون بر پرتقال به صورت قاچهای آبدار در آمده و خوراکی است.



اقسام میوه

میوه‌ها را از روی ساختمان فرایر آنها به دو دسته تقسیم می‌کنند:

- 1- **میوه‌های آبدار:** در این نوع میوه میان بر و درون بر معمولاً آب و مواد اندوخته‌ای ذخیره می‌کنند مانند هلو که میانبر آبدار و پرتقال که درونبر آبدار دارد. میوه‌های آبدار دو نوعند:

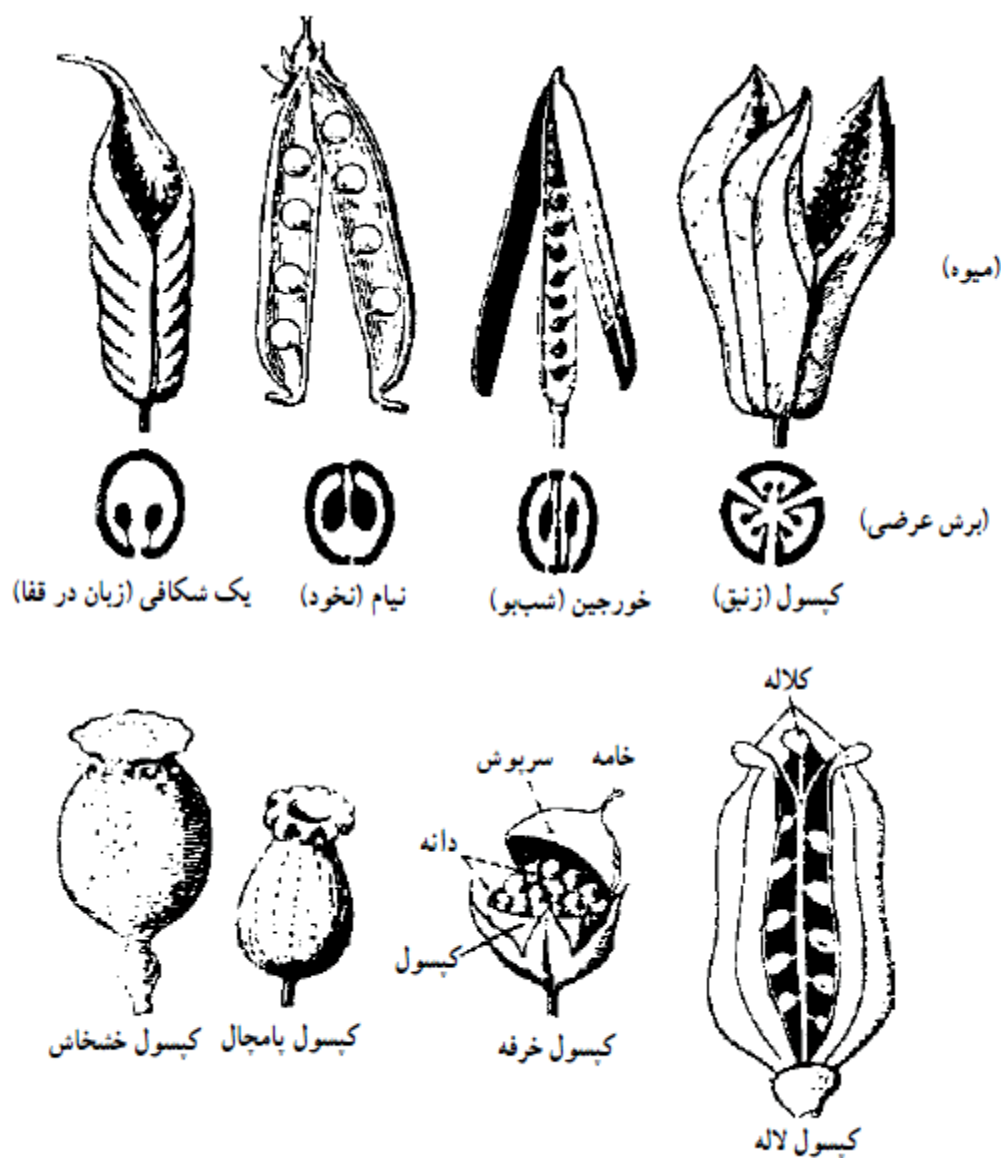
کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- **سته 56:** درون بر نازک دارد که کاملاً به پوست دانه چسبیده است مانند انگور
بخش اسفنجی سفیدرنگ زیر پوست انار میان بر است. پوسته‌های نازک سفیدرنگی که دانه‌های انار را می‌پوشانند درون بر میوه است. وسط میوه که دوباره اسفنجی است جفت است و دانه‌های انار آبدار و گوشتی شده و بخش خوراکی انار است.
- **سته کدویی Pepo:** در تیره کدو دیده می‌شود. برون بر سخت و ضخیم دارند. در این میوه‌ها مزوکارپ و آندوکارپ قابل تشخیص نیستند.
- **سته پرتقالی Hesperidium:** برون بر چوبی است. میان بر بخش سفید اسفنجی زیر پوست میوه است که به عنوان پوست میوه جدا می‌شود. پوسته‌های هر پر پرتقال درون بر است. در این میوه برچه‌ها مشخص‌اند و خانه‌های تخمدان قابل مشاهده‌اند. هر پر پرتقال یک برچه است که داخل آن دانه‌ها قرار دارند.
- **شفت 57:** درون بر چوبی و ضخیم شده دارد که درون بر چوبی و دانه را روی هم هسته می‌گویند که میانبر بخش خوراکی میوه را تشکیل می‌دهد مثل هلو
- نوعی از شفت میوه **Pome** است که در ازگیل، زالزالک، سیب و گلابی دیده می‌شود. قاعده گلبرگ و پرچم که به هم متصل شده و لوله‌ای را در گل ایجاد می‌کردند بخش گوشتی میوه سیب را تشکیل می‌دهند (نوعی میوه کاذب). دانه‌ها درون حفره‌ای قرار گرفته‌اند که حالت غضروفی دارد و در حقیقت همان درون بر است. البته درون بر در زالزالک چوبی است.
- 2- **میوه خشک:** عموماً برابر خشک دارند و دانه آنها به مصرف تغذیه می‌رسد که دو نوع هستند:
(الف) **ناشکوف:** به شکل‌های زیر است:
 - **گندمه 58:** برابر نازک داشته دارد که به دانه چسبیده است و برابر قابل جدا کردن از دانه نیست مثل گندم
 - **فندقه یا کافشه 59:** برابر میوه خشک و چوبی شده است که از دانه به راحتی جدا می‌شود مانند
 - **سامار یا فندقه بالدار 60:** میوه‌های فندقه‌ای هستند که تک بذری و دارای بال هستند و در افرا و زبان گنجشک دیده می‌شود.
 - **فندق 61:** میوه‌های درشت‌تر از فندقه هستند که برابر آنها بسیار سخت و چوبی شده مثل فندق و بلوط. معمولاً تک بذری هستند اما به ندرت دوبرذری هم در آنها دیده می‌شود. این میوه‌ها پیاله دار هستند چون میوه درون یک پیاله چوبی حاصل از رشد گریبان قرار گرفته است. پیاله می‌تواند برگی مثل فندق یا فلسی مثل بلوط باشد.
 - **شیزوکارپ 62:** میوه‌های فندقه‌ای هستند که چند فندقه با هم درون یک گل به وجود می‌آیند که وقتی می‌رسند از هم جدا می‌شوند. مثل تیره شمعدانی و رازیانه
 - **اوتریکل 63:** میوه‌ای کوچک و دارای پوست شفاف است که در تیره اسفناج و گیاه عدسک آبی دیده می‌شود. این میوه پوسته نازکی دارد که بذری داخل آن دیده می‌شود.
- (ب) **شکوف:** این نوع میوه خشک پس از رسیدن شکفته می‌شود و دانه‌ها به صورتهای گوناگون بیرون می‌ریزند که انواع مختلفی دارد:
 - **برگه یا فولیکول 64:** میوه شکوفای یک برچه که با یک شکاف طولی در محل اتصال دو لبه برچه باز می‌شود مانند زبان در قفا
 - **نیام یا لگوم 65:** میوه شکوفای یک برچه‌ای که با دو شکاف باز می‌شود مانند نخود، لوبیا و باقلا.

- Berry - 56
- Drupe - 57
- Caryopsis - 58
- Achene - 59
- Samare - 60
- Nut - 61
- Schizocarp - 62
- Utricle - 63
- 64

کانال دانشجویان برتر دانشگاه پیام نور

- **خورجین و خورجینک** میوه‌هایی شبیه نیام ولی با طول میوه کوچک باشد. خورجین میوه دوبرچه ای است که مخصوص تیره شب بو هستند. یک دیواره کاذب این دو برچه را به دو قسمت تقسیم می‌کند. در کل میوه شکاف می‌خورد و دو کفه از روی دم میوه می‌افتد و روی دم میوه فقط همان دیواره کاذب باقی می‌ماند و دانه‌ها نیز کم کم از روی دیواره کاذب خواهند ریخت. کیسه کشیش دارای میوه خورجینک و اثر قلبی است.
- **کپسول⁶⁶**: میوه شکوفایی که از اجتماع چند برچه به وجود آمده است مانند خشخاش و پامچال
کپسول به طرق مختلف شکوفا می‌شود: 1- در حالت اول که برچه گشا Septicidal نامیده می‌شود سه شکاف در بین برچه‌ها ایجاد می‌شود مثل گل حسرت 2- حالت دوم میان برچه گشا Loculicidal نامیده می‌شود سه شکاف در میان هر سه برچه ایجاد می‌شود مثل اسپند و لاله و 3- برچه به صورت عرضی و با درپوش شکوفا می‌شود که نام آن مجری Circumscissil است مثل خرفه و تاج خروس و 4- حالت Poricidal است که قسمت بالای کپسول از کپسول فاصله گرفته و یکسری منفذ روی کپسول ایجاد می‌شود مثل خشخاش و گل میمون
- میوه ساده، مجتمع و مرکب**: میوه‌ای که از یک گل و یک مادگی به وجود آمده است میوه ساده است مانند هلو و پرتقال. اگر میوه از چند مادگی یک گل به وجود آمده باشد مجتمع⁶⁷ است مثل تمشک که هر مادگی تبدیل به یک شفتچه می‌شود که تمشک مجموعه شفتچه‌های گوشتی خوراکی است. یا میوه توت فرنگی که هر مادگی تبدیل به یک فندقه می‌شود دانه‌های ریز روی میوه توت فرنگی همین میوه‌های فندقه هستند. بخش گوشتی توت فرنگی از رشد نهنج به وجود آمده و در واقع نوعی میوه کاذب نیز محسوب می‌شود. میوه‌ای که از چندین گل کنار هم به وجود آمده باشد میوه مرکب است مانند توت که بخش گوشتی و خوراکی میوه از رشد گلپوش حاصل شده است اما میوه اصلی میوه فندقه است که همان دانه‌های ریزی است که درون بخش گوشتی قرار گرفته است. در حقیقت گل آذین شاتون میوه توت را به وجود می‌آورد.
- میوه کاذب**: در برخی گیاهان آنچه که میوه نامیده می‌شود تخمدان رشد یافته نیست بلکه سایر اندامهای گل است که بزرگ، آبدار و پراندوخته می‌شود که به آنها میوه‌های کاذب می‌گویند مانند توت، بادام هندی، آناناس و ...



انواع میوه‌های خشک شکوفا

پارتنوکاری: تشکیل میوه بدون عمل لقاح است که در حالت عمومی تولید گیاهان بی دانه می‌کند یا ممکن است بدون لقاح تولید دانه کند (یک‌زایی). دلایل پارتنوکاری موارد زیر است:

1- عدم لقاح

دلایل عدم لقاح می‌تواند موارد زیر باشد:

- دانه گرده نمی‌تواند به کلاله برسد یا رویش دانه گرده روی کلاله صورت نمی‌گیرد.
- عدم قابلیت رویش دانه گرده
- ناجور بودن دانه گرده و مادگی

2- تحریک مادگی به وسیله محرکی غیر از دانه گرده تلقیح کننده

مشخص شده که بدن شته‌ها و برخی حشرات حاوی مقدار زیادی هورمون است که موجب تحریک مادگی و در نتیجه میوه پارتنوکارپ می‌شود.

گیاه	علت پارتنوکاری
آناناس	نامتجانس بودن اندام های گرده
مرکبات	عقیم بودن دانه گرده
موز	نامرغوب بودن دانه گرده و اینکه تخمک اغلب فاقد کیسه جنینی است.
خرما	در صورت عدم گرده افشانی، سه برچه می توانند به رشد و نمو خود ادامه داده سه میوه به هم چسبیده و بی دانه تولید کند.
انجیر	وجود گل های نر عقیم
در سیب، هلو، انگور، گلابی و انگور فرنگی مشاهده می شود.	

دانه

دانه تخمک رسیده حاوی رویان و غالباً بافت های مغذیان (آندوسپرم، پرپسپرم) است. آندوسپرم یک بافت تریپلوئید است که از لقاح بین دو سلول گامتوفیت ماده (هسته های قطبی) و یک هسته آنتروزوئید به وجود می آید. آندوسپرم بافت تخصص یافته ای در گیاهان گلدار است که غذای لازم برای رشد رویان و در برخی موارد گیاه نورسته را فراهم می کند. آندوسپرم ممکن است قبل از رسیدن رویان کاملاً جذب لپه ها شود مثل گردو و حبوبات. در این دانه ها که فاقد آلبومن هستند لپه ها نقش آلبومن را در گیاه نورسته به عهده دارند. دانه های غلات مثل گندم و برنج ذرت و خرما از جمله دانه های رسیده دارای آندوسپرم هستند. آندوسپرم ذرت بخش اصلی پف فیل و آندوسپرم نارگیل شیر و گوشت نارگیل است. پرپسپرم بافت مغذی دیپلوئید است.

هر دانه دارای یک پوست است که از نمو پوسته های تخمک حاصل می شود و دانه ها اندازه و اشکال مختلف دارند. رویان بخش اصلی دانه است که از یک محور روی لپه که پس از رشد انشعابات هوایی را به وجود می آورد، یک ریشه چه Radicle که ریشه اولیه و معمولاً سیستم ریشه ای را به وجود می آورد. یک محور زیر لپه وجود دارد که بخش رابط بین محور روی لپه و ریشه چه است. و یک تا دو لپه یا برگ های جوانه ای وجود دارد. دانه دارای محلی است که محل اتصال دانه به پایک دانه است و ناف یا Hilum نامیده می شود.