

مقدمه

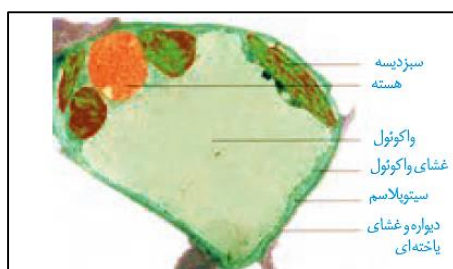
- ۱- نهان دانگان بیشترین گونه های گیاهی روی زمین را تشکیل می دهند.
- ۲- گیاهان اگر چه در جای خود ثابت هستند؛ اما مانند جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند.
- ۳- گیاهان افزون بر اینکه منبع اصلی غذا برای بسیاری از مردم کره زمین هستند، تأمین کننده مواد اولیه صناعی، مانند داروسازی و پوشاک نیز هستند.

۴- طبقه بندی گیاهان:

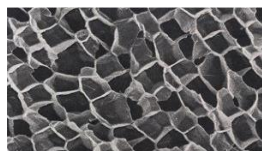
- بدون آوند ← خزها (بدون دانه - بدون گل)
 - آوند دار ← ۱- سرخس ها (بدون دانه - بدون گل) ۲- بازدانگان (دانه دار- بدون گل) ۳- نهاندانگان (دانه دار- دارای گل)
- ۱- تک لپه ها : ذرت و گندم
 ۲- دولپه ها : لوبیا و نخود
- } نهاندانگان (گیاهان گل دار)

گفتار ۱: ویژگی های یاخته گیاهی

- ۵- یاخته های گیاهی برخلاف یاخته های جانوری ← دارای کلروپلاست (سبز دیسه)، واکوئل درشت مرکزی و دیواره یاخته ای هستند.



نوعی یاخته گیاهی ←



- ۶- یاخته، اولین بار در بافت چوب پنبه، مشاهده شد. (توسط دانشمندی به نام رابرت هوک)
- ۷- چوب پنبه از یاخته های مرده تشکیل شده است.
- ۸- یاخته های بافت چوب پنبه در مشاهده با میکروسکوپ به صورت مجموعه حفره هایی دیده می شوند که دیواره هایی آنها را از یکدیگر جدا کرده اند. این دیواره ها، دیواره یاخته ای و تنها بخش باقیمانده از یاخته گیاهی در بافتی مرده هستند.
- ۹- دیواره یاخته ای در بافت های زنده گیاه ← بخشی به نام پروتوپلاست را در بر می گیرد.
- ۱۰- پروتوپلاست: شامل غشا + سیتوپلاسم + هسته است. (در واقع همان یاخته گیاهی است که دیواره ندارد).
- ۱۱- دقت کنید: یاخته گیاهی از دیواره یاخته ای + پروتوپلاست یا بخش زنده (هسته + غشا + سیتوپلاسم) تشکیل شده است. ← بنابر این پروتوپلاست یاخته گیاهی هم ارز یاخته جانوری است.

- ۱۳- نقش های دیواره یاخته ای
- ۱- حفظ شکل یاخته ها
 - ۲- استحکام یاخته ها ← استحکام پیکر گیاه
 - ۳- کنترل تبادل مواد بین یاخته ها
 - ۴- جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا به یاخته گیاهی

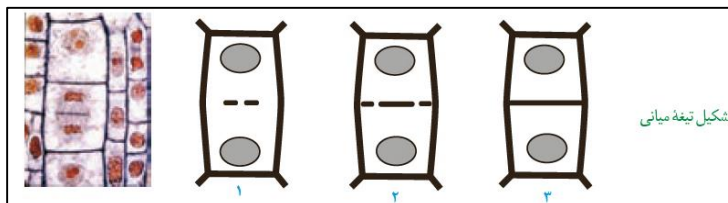
- ۱۴- لایه های دیواره یاخته ای
- ۱- تیغه میانی: دو یاخته گیاهی رابه یکدیگر می چسباند.
 - ۲- دیواره نخستین: همه یاخته های گیاهی دیواره نخستین دارند.
 - ۳- دیواره یسین: فقط بعضی از یاخته های گیاهی، دیواره یسین دارند.

۱۵- همیشه اولین لایه دیواره یاخته ای که ساخته می شود تیغه میانی است. ← پس از آن هر یاخته برای خود دیواره نخستین و در صورت لزوم دیواره پسین می سازد.

- زمان تشکیل: در هنگام تقسیم یاخته گیاهی، لایه ای به نام تیغه میانی تشکیل می شود.
- تیغه میانی، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می شود.
- جنس: از پلی ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است.

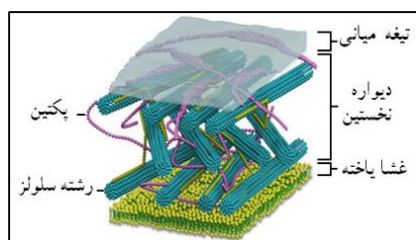
۱۶- تیغه میانی

پکتین مانند چسب عمل می کند و دو یاخته گیاهی را در کنار هم نگه می دارد.



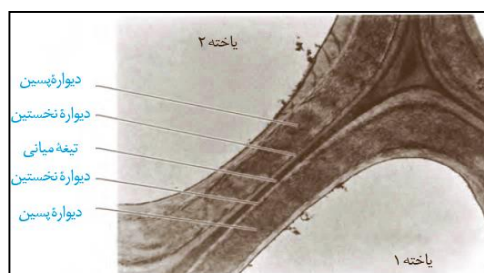
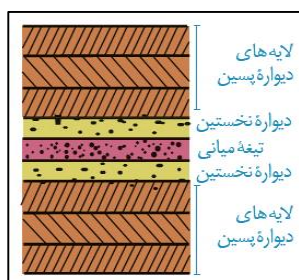
- پروتوپلاست هریک از یاخته های تازه تشکیل شده، دیواره نخستین را می سازد.
- جنس دیواره نخستین: در دیواره نخستین علاوه بر پکتین، رشته های سلولز وجود دارند.
- نقش دیواره نخستین: مانند قالبی، پروتوپلاست را در بر می گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی شود.
- ویژگی: قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش یابد.

۱۷- دیواره نخستین



- در بعضی یاخته های گیاهی، علاوه بر تیغه میانی و دیواره نخستین، لایه های دیگری نیز ساخته می شود که به مجموع آنها دیواره پسین می گویند.
- رشته های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم موازی هستند ولی با لایه دیگر زاویه دارند.
- طرز قرارگیری رشته های سلولزی در دیواره پسین، سبب می شود که استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر باشد.
- استحکام و تراکم این دیواره پسین از دیواره نخستین بیشتر است.
- بعد از تشکیل دیواره پسین، رشد یاخته متوقف می شود.

۱۸- دیواره پسین



- ۱۹- با تشکیل دیواره های نخستین و پسین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می شود.
- ۲۰- دیواره یاخته ای، دور تا دور یاخته را می پوشاند.

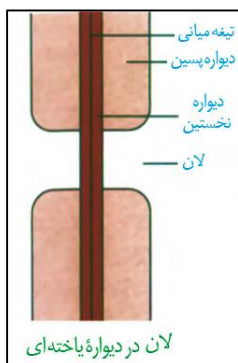
۲۱- راه های ارتباط بین یاخته های گیاهی

← (۱) پلاسمودسم:

تعریف: کانال های میان یاخته ای (سیتوپلاسمی) که از یاخته ای به یاخته دیگر کشیده شده اند.
نقش: آب، مواد مغذی و ترکیبات دیگر می توانند از راه پلاسمودسم ها از یاخته ای به یاخته دیگر بروند.

← (۲) لان:

تعریف: به منطقه ای گفته می شود که دیواره یاخته ای در آنجا نازک مانده است.
- پلاسمودسم ها در منطقه لان، به فراوانی وجود دارند.



فعالیت ۱

با استفاده از ابزار و مواد مناسب، نمونه ای از یاخته گیاهی بسازید.
در این نمونه، لایه های دیواره و ارتباط بین یاخته های گیاهی را نیز نشان دهید.
این فعالیت به منظور افزایش درک دانش آموزان از ساختار یاخته گیاهی است. دانش آموزان می توانند از ابزارهای در دسترس این مدل را بسازند و یا با مراجعه به تصاویر مشابه در اینترنت لایه های دیواره و ارتباط بین یاخته های گیاهی را نشان دهند.

- یکی از ویژگی های یاخته های گیاهی، داشتن اندامکی به نام واکوئول است.
- در این اندامک، مایعی به نام شیره واکوئولی قرار دارد.
- شیره واکوئولی ترکیبی از آب و مواد دیگر است.
- مقدار و ترکیب شیره واکوئولی، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می کند.
- مواد موجود در شیره واکوئولی:

- آب ← در همه واکوئل ها
- ترکیبات پروتئینی ← ذخیره گلوتن در واکوئل های یاخته های بذرگندم و جو
- ترکیبات رنگی مثل آنتوسیانین ← در ریشه چغندر قند برگ: کلم بنفش میوه: پرتقال تو سرخ
- ترکیبات پلی ساکارییدی ← در گیاهان مناطق گرم و خشک
- آلومینیوم ← گیاه ادریسی

۲۲- واکوئول

- واکوئل مرکزی: بعضی یاخته های گیاهی واکوئل درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می کند.

۲۲- آنتوسیانین:

- آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئل ذخیره می شود.
- آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه هایی مانند پرتقال تو سرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد.
- رنگ آنتوسیانین در pH های متفاوت تغییر می کند.

۲۳- گلوتن:



- گلوتن نوعی پروتئین است که در واکوئول ذخیره می شود.
- گلوتن در گندم و جو ذخیره می شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می رسد.

• تعریف: به وضعیتی گفته می شود که یاخته در اثر ورود آب، متورم می شود.

- وقتی تعداد مولکول های آب در واحد حجم در محیط، بیشتر از یاخته باشد. (یعنی اگر یاخته گیاهی در محیطی قرار بگیرد که محیط اطراف از داخل یاخته رقیق تر است) ← آب با پدیده اسمز به یاخته گیاهی وارد می شود. (آب از دیواره یاخته و سپس غشای یاخته به درون یاخته وارد شده و از آن جا به درون واکوئل راه می یابد) ← در نتیجه یاخته باد می کند و به اصلاح دچار تورم یا تورژسانس می شود.

• در یاخته گیاهی که دچار تورم یا تورژسانس شده است:

- واکوئول ها پر آب و حجیم هستند.
- در نتیجه ورود آب به یاخته، پروتوپلاست حجیم شده ← و به دیواره فشار می آورد ← فاصله بین دیواره و پروتوپلاست کم می شود.
- دیواره یاخته گیاهی که استحکام دارد در برابر فشار تا حدی کشیده می شود ولی پاره نمی شود.



تورژسانس ←

- اهمیت تورژسانس برای سلول های گیاهی: حالت تورم یاخته ها در بافت های گیاهی سبب می شود که اندام های غیر چوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.

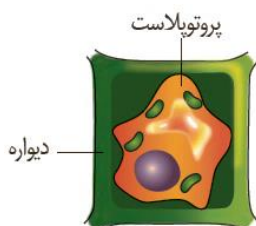
۲۴- تورژسانس (تورم)

• تعریف: به وضعیتی گفته می شود که یاخته در اثر خروج آب، پژمرده می شود.

- اگر یاخته گیاهی در محیطی که غلیظ تر از محیط درون یاخته است، قرار بگیرد. (یعنی در محیطی قرار بگیرد که فشار اسمزی در محیط بیشتر از درون یاخته باشد) ← آب با پدیده اسمز از یاخته گیاهی خارج می شود. ← در نتیجه یاخته دچار پلاسمولیز می شود.

• در یاخته گیاهی که دچار پلاسمولیز شده است:

- حجم واکوئل کاهش می یابد.
- به دلیل کم شدن تراکم آب، پروتوپلاست جمع می شود و از دیواره فاصله می گیرد. ← فاصله بین دیواره و پروتوپلاست افزایش می شود.



پلاسمولیز ←

۲۵- پلاسمولیز

- اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته هایش، می میرد.

فعالیت ۲

تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته های گیاه

آب بر اساس اسمز می تواند از غشای پروتوپلاست و واکوئل، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند.

الف) برای مشاهده تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی آزمایشی طراحی و اجرا کنید.

ب) گفتیم که یاخته های گیاه براساس تفاوت فشار اسمزی پروتوپلاست و محیط اطراف، به حالت تورژسانس یا پلاسمولیز در می آیند. آیا پلاسمولیز و تورژسانس یاخته ها، سبب تغییر در اندازه یا وزن بافت گیاهی می شود؟ چگونه با روش علمی به این پرسش پاسخ می دهید؟



الف) قطعه ای از روپوست پیاز قرمز را در آب مقطر و قطعه دیگر را در محلول ۱۰ درصد نمک به مدت ۱۰ دقیقه قرار می دهیم.

هر روپوست را روی تیغه میکروسکوپ گذاشته و با تیغک آن را می پوشانید و در زیر میکروسکوپ

تغییرات وضعیت پروتوپلاست نسبت به دیواره را مشاهده می کنیم. نمونه ای که در آب مقطر قرار داشته، حالت تورژسانس و نمونه ای که در محلول نمک قرار گرفته، حالت پلاسمولیز را نشان می دهد.

ب) بله اما به طور موقت. برای بررسی این تغییر، آزمایشی طراحی می کنیم.

ابتدا قسمتی از بافت روپوست گیاه پیاز خوراکی را برش می دهیم و بر روی تیغه، زیر میکروسکوپ مشاهده می کنیم و شکل یاخته های مشاهده شده را رسم می کنیم.

سپس این آزمایش را در محلول های آب نمک با درصدهای مختلف (۱۰ و ۲۰ و ۳۰)، آب معمولی و آب مقطر تکرار می کنیم.

هر مرحله تصاویر را رسم می کنیم و در نهایت تصاویر رسم شده را با هم مقایسه می کنیم.

با ترازوی حساس و ریزسنج می توان اختلاف وزن و ابعاد نمونه های یک اندازه در هر گروه را قبل و بعد از قرار گرفتن آن ها در محلول های مورد نظر محاسبه کرد.

***مشاهده می کنیم که تا دقایقی بعد از عمل پلاسمولیز یا تورژسانس، تغییر حجم به طور موقت در این یاخته گیاهی دیده می شود.

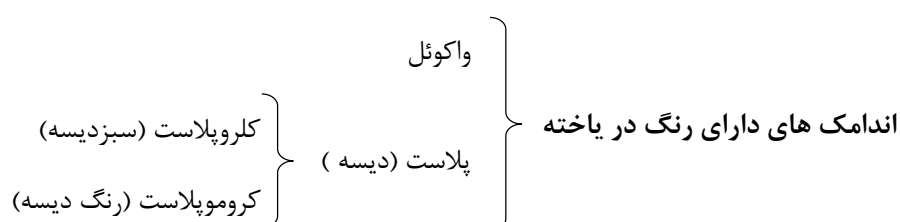
فعالیت ۳

غشای واکوئل مانند غشای یاخته، ورود مواد به واکوئل و خروج از آن را کنترل می کند.

برگ کلم بنفش را چند دقیقه در آب معمولی قرار دهید، چه اتفاقی می افتد؟ اکنون آن را به مدت چند دقیقه بجوشانید. چه می بینید؟ مشاهده خود را تفسیر کنید.

برگ کلم بنفش وقتی در آب با درجه طبعی باشد، معمولاً تغییر چندانی در رنگ آب ایجاد نمی کند (که آن هم به علت برش برگ با چاقوست)، اما جوشاندن آن، که سبب مرگ یاخته ها و تخریب غشای زیستی می شود، سبب رنگی شدن آب می شود.

۲۴- رنگ ها در گیاهان: انواعی از رنگ ها در گیاهان دیده می شود.

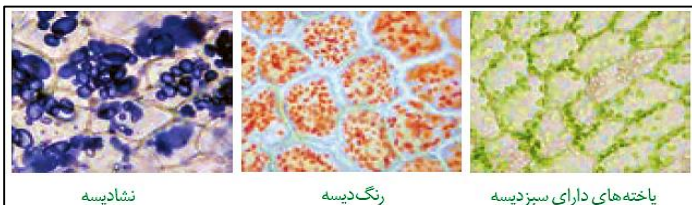


۲۵- پلاست (دیسه)

- یکی از ویژگی های یاخته های گیاهی داشتن اندامکی به نام پلاست است که یاخته های جانوری آن را ندارند.
- پلاست ها (دیسه ها) اندامک هایی هستند که می توانند موادی را در خود نگه دارند و بر اساس نوع ماده درون آن ها نامگذاری می شوند.

انواعی از دیسه ها در گیاهان:

- ۱) کلروپلاست (سبز دیسه): به مقدار فراوانی کلروفیل (سبزینه) دارد. ← به همین علت گیاهان، سبز دیده می شوند.
- ۲) کروموپلاست (رنگ دیسه): در آن رنگیزه هایی با نام عمومی کاروتنوئید ذخیره می شوند. مثلا رنگ دیسه ها در یاخته های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند که نارنجی است.
- ۳) آمیلوپلاست (نشادیسه) ← پلاست دارای نشاسته است که در دیسه های یاخته های بخش خوراکی سیب زمینی به فراوانی یافت می شود.



۲۶- ترکیبات رنگی در واکوئول و کروموپلاست ← پاد اکسند (آنتی اکسیدان) هستند.

ترکیبات آنتی اکسیدان ۱- در پیشگیری از سرطان و ۲- بهبود کارکرد مغز و اندام های دیگر نقش مثبتی دارند.

۲۷- در سیب زمینی هنگام رویش جوانه ها، از نشاسته ذخیره شده در آمیلوپلاست، برای ۱- رشد جوانه ها و ۲- تشکیل پایه های جدید از گیاه سیب زمینی، استفاده می شود.

۲۸- در کلروپلاست ها به جز سبزینه، کاروتنوئیدها هم دیده می شوند که با رنگ سبز کلروفیل پوشیده می شوند.
* دقت کنید: کاروتنوئیدها به مقدار زیاد در رنگ دیسه ها و به مقدار کم در سبز دیسه ها وجود دارند.

۲۹- تبدیل سبز دیسه به رنگ دیسه در بعضی گیاهان

در بعضی گیاهان، در پاییز به دو دلیل ۱- کاهش طول روز و ۲- کم شدن نور، ساختار سبز دیسه ها (که حاوی سبزینه و کاروتنوئید هستند) تغییر می کند و به رنگ دیسه تبدیل می شوند. ← در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می یابد.

فعالیت ۴

مشاهده رنگ دیسه

وسایل و مواد لازم: تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری، تیغ، آب مقطر، پوست گوجه فرنگی.

روش کار: برای مشاهده رنگ دیسه، با استفاده از تیغ، سمت داخلی پوست گوجه فرنگی را خراش دهید و از آن نمونه میکروسکوپی تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید.

گوجه فرنگی در ابتدا سبز رنگ و با گذشت زمان رنگ آن تغییر می کند. چه توضیحی برای این رویداد دارید؟

چگونه می توانید به طور تجربی، درستی توضیح خود را تأیید کنید؟

علت این تغییر رنگ، تغییر سبز دیسه به رنگ دیسه است.

گوجه فرنگی های کال را در محیطی تاریک و گرم نگه می داریم و پس از مدتی مشاهده می کنیم که گوجه فرنگی ها تغییر رنگ داده و از سبز به قرمز تبدیل می شوند.

معمولاً گیاهان را به عنوان جانداران غذا ساز می شناسیم، اما گیاهان ترکیبات دیگری می سازند که استفاده هایی به غیر از غذا دارند.

۳۰- برخی از ترکیباتی که توسط گیاهان ساخته می شوند ولی نقش غذایی ندارند.

← رنگ ها

- گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ آمیزی الیاف قبل از تولید رنگ های شیمیایی، بودند. (رنگ تولید شده در یاخته های ریشه گیاه روناس که قبل از تولید رنگ های شیمیایی برای رنگ آمیزی الیاف فرش استفاده می شد).

← شیرابه ها

- از محل برش دمبرگ انجیر یا میوه تازه انجیر، شیره سفید رنگی خارج می شود که به آن شیرابه می گویند.
- ترکیب شیرابه در گیاهان متفاوت، فرق می کند.
- لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.
- در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی از ترکیبات گیاهی به نام آلکالوئید وجود دارد.

← آلکالوئیدها

- از ترکیبات گیاهی اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند.
- نقش آلکالوئیدها: ۱- در دفاع از گیاهان در برابر گیاه خواران مؤثر هستند.
۲- از آن ها در ساختن داروهایی مانند مسکن ها، آرام بخش ها و داروهای ضد سرطان استفاده می شود.
- بعضی آلکالوئیدها اعتیاد آور هستند.

← ترکیبات معطر

- مثلاً در گیاه نعنا و گل محمدی که در صنایع داروسازی و عطرسازی استفاده می شود.

۳۱- شرکت های تجاری در تبلیغ محصولات خود و تشویق مردم برای خرید، عبارت "محصول کاملاً گیاهی است و هیچ ضرری ندارد" را به کار می برند. در حالیکه ترکیباتی در گیاهان ساخته می شود که در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان زا، مسموم کننده یا حتی کشنده باشند.



خروج شیرابه از گیاهان

فعالیت ۵



برگ بعضی گیاهان بخش های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می شود که اگر به آنها، مثلاً به دلیل قرار گرفتن در سایه، نور کافی نرسد، مساحت بخش های سبز افزایش و بخش های غیرسبز کاهش می یابد. چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ این تغییر رنگ در برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟

با کاهش نور، گیاه سطح سبز (بخش سبزینه دار) خود را که جذب کننده نور هستند، افزایش می دهد تا میزان میزان فتوسنتز و تولید مواد آلی مورد نیاز گیاه کاهش نیابد.
این کار برای رشد و تأمین نیازهای گیاه ضروری است.

گفتار ۲: سامانه بافتی

۳۲- سامانه بافتی:

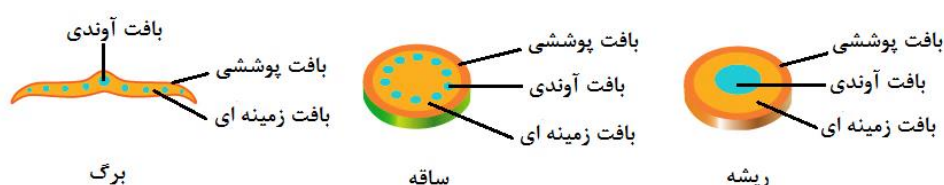
- در برش ریشه، ساقه و برگ نهان دانگان سه بخش در آنها قابل تشخیص است: ۱- پوششی ۲- زمینه ای ۳- آوندی
↓
به هر یک از این بخش ها سامانه بافتی می گویند.
- هر سامانه از ۱- بافت ها و ۲- یاخته های گوناگونی تشکیل شده است.
- * دقت کنید: از همکاری یاخته ها، بافت و از همکاری و کنار هم قرار گرفتن بافت های گیاهی، سامانه های بافتی حاصل می آید.
- هر سامانه بافتی، عملکرد خاصی دارد: مثلاً:
 - سامانه بافت پوششی ← اندام ها را در برابر خطرهایی حفظ می کند که در محیط بیرون قرار دارند.
 - سامانه بافت زمینه ای ← وظیفه استحکام، تولید و ذخیره مواد را بر عهده دارد.
 - سامانه بافت آوندی ← وظیفه ترابری مواد در گیاهان آوندی را بر عهده دارد.

- ۱- **سامانه بافت پوششی** : سراسر اندام گیاه را می پوشاند.
 - در ساقه ها، ریشه ها و برگ های جوان روپوست نام دارد.
 - در اندام های مسن گیاه پیراپوست (پریدرم) نام دارد .
- ۲- **سامانه بافت زمینه ای**: فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند.

- ۳۶- سه سامانه مهم بافتی در پیکر گیاهان نهاندانه (گلداری)
- از سه نوع بافت تشکیل می شود
- ۱- نرم آکنه (پارانیشیمی)
 - ۲- چسب آکنه (کلانشیمی)
 - ۳- سخت آکنه (اسکلرانیشیمی)

- ۳- **سامانه بافت آوندی** : ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد.

- از دو نوع بافت تشکیل می شود
- ۱- بافت آوند چوبی
 - ۲- بافت آوند آبکشی



۳۷- سامانه بافت پوششی

عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد ← زیرا سراسر اندام های گیاهی را می پوشاند و اندام ها را در مقابل عوامل تخریب گر و بیماری زا محافظت می کند.

سامانه بافت پوششی در ساقه ها، ریشه ها و برگ های جوان است.
معمولا از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

روپوست

۳۸- انواع سامانه بافت پوششی

بر حسب سن اندام گیاهی

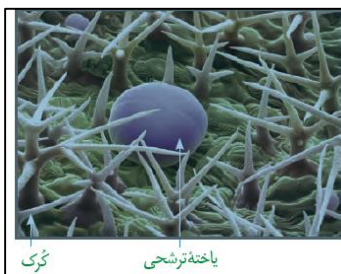
سامانه بافت پوششی در اندام های مسن گیاه است.

از چندلایه یاخته تشکیل شده است.

پیراپوست یا پریدرم

۳۹- یاخته های تمایز یافته روپوستی

- یاخته های تمایز یافته روپوستی در اندام های هوایی گیاه شامل ← یاخته های نگهبان روزنه، کرک ها و یاخته های ترشحی
- یاخته تمایز یافته روپوستی در ریشه های جوان ← تارکشنده



۴۰- یاخته های نگهبان روزنه برخلاف یاخته های دیگر روپوست، کلروفیل (سبزینه) دارند.

- تعریف: لایه ای لیپیدی که روی سطح بیرونی یاخته های روپوست قرار دارد.
- جنس: پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.
- چگونگی ساخت: یاخته های روپوستی این ترکیبات لیپیدی را می سازند و آن را با اگزوسیتوز به سطح روپوست ترشح می کنند.
- بعضی گیاهان پوستک ضخیم دارند.
- روپوست ریشه، پوستک ندارد.

۴۱- پوستک (کوتیکول)

- وظایف پوستک
 - ۱- کمک به کاهش تبخیر آب از سطح برگ ها (به علت لیپیدی بودن)
 - ۲- جلوگیری از ورود نیش حشرات
 - ۳- جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا
 - ۴- حفاظت گیاه در برابر سرما

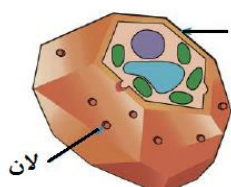
۴۲- سامانه بافت زمینه ای

این سامانه که فضای بین سامانه بافت پوششی و بافت آوندی را پر می کند، از سه نوع بافت تشکیل می شود

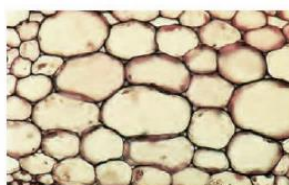
- (۱) پارانشیم (نرم آکنه)
- (۲) کلانشیم (چسب آکنه)
- (۳) اسکلرانشیم (سخت آکنه)

- ۱- رایج ترین بافت بین بافت های زمینه ای است.
- ۲- دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند ← نسبت به آب نفوذ پذیری هستند.
- ۳- وقتی گیاه زخمی می شود، یاخته های پارانشیمی تقسیم می شوند و آن را ترمیم می کنند.
- ۴- کارهای متفاوتی، مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می دهد.
- ۵- پارانشیم سبزینه دار به فراوانی در اندام های سبز گیاه، مانند برگ دیده می شود.
- ۶- در دیواره سلولی سلول های این بافت، لان و پلاسمودسم دیده می شود.

۴۳- پارانشیم (نرم آکنه)



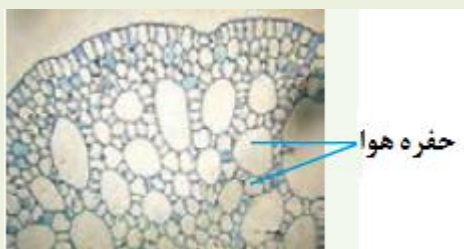
ترسیمی از یاخته های پارانشیمی



یاخته های پارانشیمی با دیواره نازک

فعالیت ۶

سامانه بافت زمینه ای در گیاهان آبزی از پارانشیمی ساخته می شود که فاصله فراوانی بین یاخته های آن وجود دارد. این فاصله ها با هوا پر شده اند. این ویژگی چه اهمیتی برای گیاهی دارد که در آب زندگی می کند؟



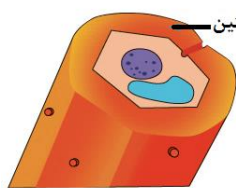
به این نوع پارانشیم، پارانشیم هوادار گفته می شود.

هوای موجود در فاصله بین یاخته های پارانشیمی سبب می شود که :

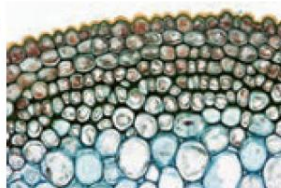
- ۱- اندام گیاهی سبک شود و مقاومت آن در برابر جریان های آبی کاهش یابد.
- ۲- هوا در تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته های گیاهی که در آب قرار دارند، نیز نقش دارد.

- ۱- از یاخته هایی با همین نام یعنی یاخته های کلانشیمی، ساخته شده است .
- ۲- وجود این بافت به اندام گیاهی انعطاف و استحکام می دهد.
- ۳- دیواره پسین ندارند ← و بنابراین مانع رشد اندام های گیاهی نمی شوند.
- ۴- دیواره نخستین آنها ضخیم است. ← به همین علت در استحکام سلول گیاهی نقش دارند.
- ۵- در دیواره سلولی سلول های این بافت، لان و پلاسمودسم دیده می شود.
- ۶- یاخته های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست (نه زیر پوست) قرار می گیرد.

۴۴- بافت کلانشیم (چسب آکنه)



یاخته کلانشیمی



دیواره ضخیم یاخته های کلانشیمی

۱- از یاخته هایی با همین نام یعنی یاخته های اسکلرانشیمی، ساخته شده است.

۲- دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند. ← به همین علت این یاخته ها نقش استحکامی دارند.

۳- دیواره این یاخته ها به علت تشکیل ماده ای به نام لیگنین (چوب) چوبی شده است. ← چوبی شدن دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می شود.

۴- در دیواره سلول های بافت اسکلرانشیمی، لان هم دیده می شود.

(در سلول های مرده اسکلرانشیمی، پلاسمودسم وجود ندارد)

۵- دو نوع یاخته اسکلرانشیمی وجود دارد:

(۱) اسکلرئیدها ← یاخته هایی کوتاه هستند.

(۲) فیبرها ← یاخته هایی دراز هستند.

۴۵- بافت اسکلرانشیم (سخت آکنه)



۴۶- از فیبرها در تولید طناب و پارچه استفاده می کنند.

۴۷- ذره های سختی که هنگام خوردن گلایی زیر دندان حس می شود، مجموعه ای از یاخته های اسکلرانشیمی است.



۱- پارانشیم ← دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارد - دیواره پسین ندارند.

۲- کلانشیم ← دیواره نخستین ضخیم دارد - دیواره پسین ندارد.

۳- اسکلرانشیم ← دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارد.

۴۸- مقایسه دیواره بافت های سامانه بافت زمینه ای

۴۹- سامانه بافت آوندی

- این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد ← زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است.

- اصلی ترین یاخته های این بافت ها ← یاخته هایی هستند که آوندهای چوبی و آوندهای آبکش را می سازند.

- در این بافت ها علاوه بر آوندها، یاخته های دیگری ← مانند یاخته های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارد.



• وظیفه: آوند چوبی شیره خام (آب و املاح) را انتقال می دهد.

• ویژگی: یاخته های مرده ای هستند که دیواره چوبی شده آنها، به جا مانده است.

• آوندهای چوبی به شکل های متفاوتی دیده می شوند. ← زیرا لیگنین در دیواره یاخته های آوند چوبی به شکل های متفاوتی قرار می گیرد.

بعضی آوندهای چوبی از یاخته های دوکی شکل دراز به نام تراکتید

ساخته شده اند.

بین سلول ها، دیواره عرضی وجود دارد.

۱- تراکتیدها

بعضی آوندهای چوبی، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته های

کوتهای به نام عنصر آوندی تشکیل شده اند.

در این آوندها دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته ای تشکیل شده است.

۲- عناصر آوندی

• انواع آوندهای چوبی

۵۰- آوندهای چوبی



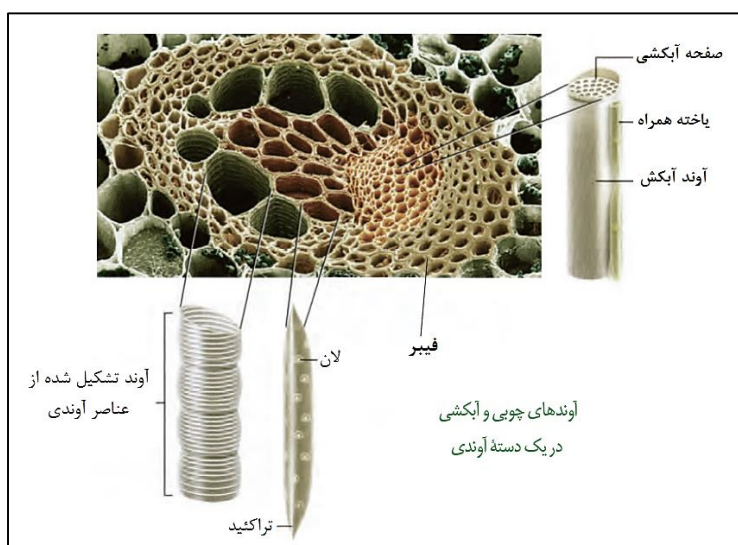


- وظیفه: آوند آبکش شیره پرورده (مواد آلی) را انتقال می دهد.
- آوند آبکش از یاخته هایی ساخته می شود که:
 - ۱- دیواره نخستین سلولزی دارند.
 - ۲- دیواره عرضی در این یاخته ها صفحه آبکشی دارد.
 - ۳- این یاخته ها هسته ندارند، اما زنده اند ← زیرا سیتوپلاسم آنها از بین نرفته است.
- در کنار آوندهای آبکش نهاندانگان، یاخته های همراه قرار دارند. ← این یاخته ها به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده کمک می کنند.

۵۱- آوندهای آبکش

۵۲- مقایسه یاخته های آوندهای چوبی و آبکش

آوند آبکش	آوند چوبی
یاخته های آن زنده هستند.	یاخته های آن مرده هستند.
هسته ندارند ولی سیتوپلاسم خود را حفظ کرده اند.	پروتوپلاست ندارند
دیواره پسین ندارند.	دیواره پسین دارند.
دیواره یاخته سلولزی است.	دیواره چوبی شده است.
در کنار یاخته های آبکشی، یاخته همراه وجود دارد.	یاخته همراه ندارد.
یاخته ها استحکام چندانی ندارند.	یاخته ها استحکام دارند.
صفحه عرضی بین دو یاخته سوراخ دار و آبکش مانند است.	در دیواره عرضی تراکئید، دیواره یاخته ای لان دار وجود دارد و صفحه عرضی عناصر آوندی از بین رفته است.



دسته های فایبر، آوندها را در برگرفته اند. ←

۵۳- در ساقه چوبی شده، مقدار بافت آوند چوبی بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

فعالیت ۷

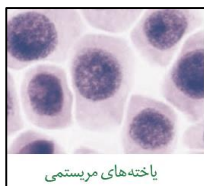
الف) سه سامانه بافتی و انواع یاخته های سامانه بافت زمینه ای را با هم مقایسه کنید.
 ب) مقدار بافت آوندچوبی در ساقه چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این وضع چه اهمیتی برای گیاه دارد؟

سامانه	مکان و موقعیت در گیاه	نقش	انواع
پوششی	سراسر اندام گیاه را می پوشاند. (در سطح خارجی اندام های گیاهان قرار دارد).	- حفاظت در برابر ورود حشرات و بیماریها - حفاظت از سرما - کاهش تبخیر آب - ترشح توسط یاخته های ترشحی	۱- روپوست در ساقه ها، ریشه ها و برگهای جوان که قادر است به سلول های زیر تمایز پیدا کند: (۱) یاخته های نگهبان روزنه (۲) کرکها (۳) یاخته های ترشحی (۴) تارکشنده ۲- پیراپوست در اندام های مسن
زمینه ای	فضای بین سامانه بافت پوششی و بافت آوندی را پر می کند.	- استحکام اندام های گیاه - تولید مواد - ذخیره مواد	۱- پارانشیم (نرم آکنه) ۲- کلانشیم (چسب آکنه) ۳- اسکلرانشیم (سخت آکنه)
آوندی	در میان بافت زمینه ای	ترابری و انتقال مواد در گیاهان	۱- بافت آوند چوبی ۲- بافت آوند آبکشی

بافت	دیواره	زنده/ غیرزنده	نقش و یا کاربرد	محل
پارانشیم	دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند. دیواره پسین ندارند.	زنده	- ترمیم بافت آسیب دیده - ذخیره مواد - فتوسنتز - تأمین O_2 در گیاهان آبی	- رایج ترین نوع بافت زمینه ای هستند. - در اندام های ذخیره ای - در اندام های فتوسنتزی - در مغز ساقه دولپه ای ها - در مغز ریشه تک لپه ای
کلانشیم	دیواره نخستین ضخیم دارند. دیواره پسین ندارند.	زنده	- استحکام - انعطاف پذیری اندام گیاهی (مانع رشد اندام نمی شود).	معمولا زیر روپوست
اسکلرانشیم	فیبر (دراز) اسکلرئید (کوتاه)	اغلب مرده و بعضی زنده	- استحکام گیاه - تولید طناب و پارچه - استحکام اندام	- سامانه بافت آوندی - به طور پراکنده در بین یاخته های سایر بافت ها: مانند گلابی

ب) گیاه نیاز بیشتری به آب و املاح برای رشد در مقایسه با شیره پرورده دارد. زیرا بخش عمده گیاه یعنی اندام های هوایی و سبز گیاهان، سبزینه دارند یعنی فتوسنتز و توانایی ساخت مواد آلی (غذا) را دارند پس نیاز کمتری به آوند آبکشی و مواد آلی داخل آن را دارند.
 همچنین برای به گردش درآمدن آب در گیاه، همیشه حجم عظیمی از آب تبخیر می شود. بنابراین گیاه به آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی نیاز دارد.

گفتار ۳: ساختار گیاهان



یاخته‌های مریستمی

۵۴- منشاء سامانه های بافتی ← یاخته های مریستمی است.

- ۵۵- ویژگی یاخته های مریستمی
- در نوک ساقه و ریشه وجود دارند.
 - دائماً تقسیم می شوند و مجموعه یاخته های مورد نیاز برای ساختن سامانه های بافتی را تولید می کنند.
 - یاخته های مریستمی به طور فشرده به هم قرار می گیرند.
 - هسته درشت آنها در مرکز یاخته قرار داشته و بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می دهد.

۵۷- در گیاهان دو نوع مریستم وجود دارد:

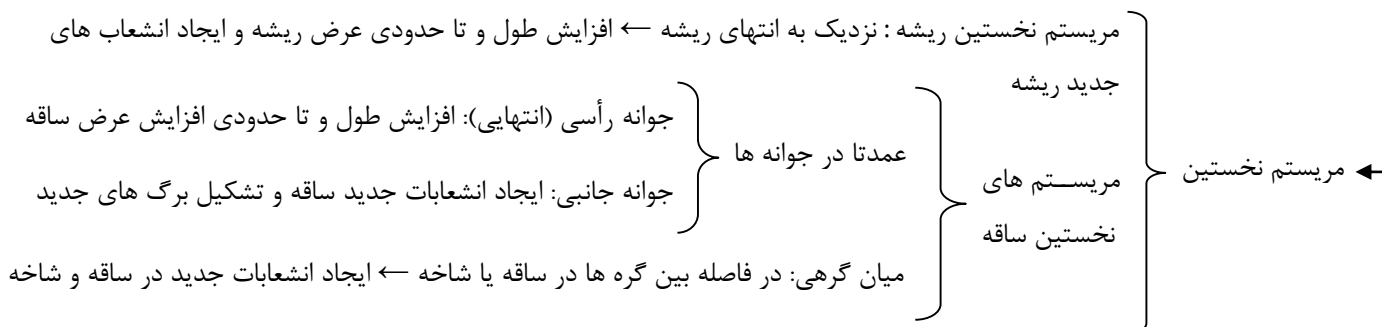
۱) مریستم های نخستین:

- چون با فعالیت این مریستم ها ساختار نخستین گیاه شکل می گیرد، به این مریستم ها، مریستم های نخستین می گویند.
- از ابتدای رویش و جوانه زنی دانه فعال می شوند و همیشه فعال هستند.
- مریستم های نخستین در همه گیاهان وجود دارند.
- باعث رشد طولی می شوند.

۲) مریستم های پسین:

- از ابتدای رویش ریشه و ساقه به صورت فعال وجود ندارند، بلکه بعداً به وجود آمده و فعالیت خود را آغاز می کنند.
- مریستم های پسین مخصوص نهاندانه های دولپه ای هستند.
- باعث رشد قطری می شوند.

۵۷- انواع مریستم ها در گیاهان



۱- کامبیوم چوب آبکش (آوند ساز): بین آوندهای آبکش نخستین و چوب نخستین

عملکرد:

- به سمت مرکز ریشه و ساقه، آوندهای چوبی پسین (تراکئید و عناصر آوندی) می سازد.
- به سمت بیرون ریشه و ساقه، آوندهای آبکش پسین می سازد.

۲- کامبیوم چوب پنبه ساز: در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه

عملکرد:

- به سمت مرکز ریشه و ساقه، یاخته های پارانشیمی می سازد.
- به سمت بیرون ریشه و ساقه، یاخته های چوب پنبه ای می سازد.

۵۸- بافت نخستین و بافت پسین

- **بافت های نخستین:** به بافت هایی که در اثر فعالیت مریستم های نخستین تولید می شوند، بافت های نخستین می گوئیم. مثلاً ← آوند چوبی نخستین - آوند آبکش نخستین
- **بافت های پسین:** به بافت هایی که در اثر فعالیت مریستم های پسین تولید می شوند، بافت های پسین می گوئیم. مثلاً ← آوند چوبی پسین - آوند آبکش پسین

- محل: نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد.
 - نقش: ۱- افزایش طول و تا حدودی عرض ریشه ۲- تشکیل انشعاب های جدید ریشه
 - حفاظت: با بخش انگشتانه مانندی به نام کلاهک پوشیده می شود
- ۵۹- مریستم نخستین ریشه

- ۱- کلاهک ترکیب پلی ساکاریدی ترشح می کند که:
 - سبب لزج شدن سطح کلاهک می شود و ← در نتیجه سبب نفوذ آسان ریشه به خاک، می شود.
 - ۲- مریستم نوک ریشه را در برابر آسیب های محیطی، حفظ می کند.
- وظایف
- ۶۰- کلاهک
- ویژگی یاخته های کلاهک: یاخته های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می ریزند و با یاخته های جدید جانشین می شوند.



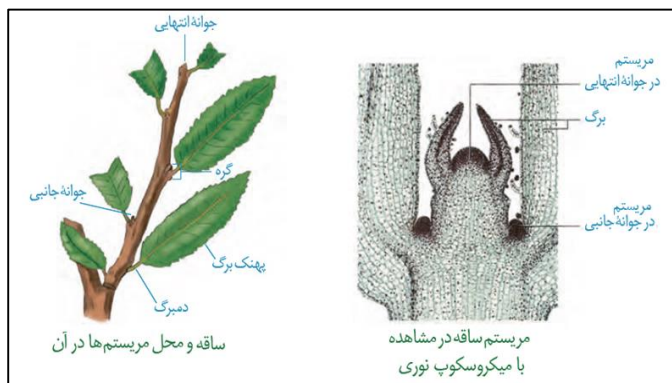
۶۱- مریستم های نخستین ساقه: مریستم های نخستین در ساقه در دو محل دیده می شوند.

۱- جوانه ها

- مریستم نخستین ساقه عمدتاً در جوانه ها قرار دارند.
- تعریف جوانه: مجموعه ای از یاخته های مریستمی و برگ های بسیار جوان هستند
- نقش جوانه ها: ۱- افزایش طول ساقه ۲- ایجاد شاخه های جدید ۳- ایجاد برگ های جدید
- جوانه ها را بر اساس محلی که قرار دارند در دو گروه قرار می دهند:
- ۱- جوانه رأسی (انتهایی): در رأس ساقه و شاخه ها قرار دارند.
- ۲- جوانه جانبی: معمولاً در محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه (محل گره) قرار دارند.

۲- مریستم های میان گرهی



- بخشی از مریستم های نخستین در ساقه در فاصله بین گره ها دیده می شوند که به آن ها مریستم های میان گرهی می گویند.
- تعریف گره: محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است.
- تعریف میان گره: به فاصله میان دو گره، میان گره می گوئیم.



۶۲- نتیجه فعالیت مریستم های نخستین ساقه عبارت است از:

- (۱) افزایش طول ساقه، شاخه و ریشه
- (۲) تا حدودی افزایش عرض ساقه، شاخه و ریشه
- (۳) ایجاد برگ های جدید
- (۴) ایجاد انشعابات جدید در ساقه و ریشه

۶۳- مقایسه تک لپه های ها و دو لپه ای ها

اندام	تک لپه ای	دو لپه ای
ریشه	افشان	مستقیم
تعداد اجزای گل	۳ یا مضربی از ۳	۴ - ۵ یا مضربی از این دو عدد
رگبرگ	موازی	منشعب
برگ	دراز و کشیده	پهن با اشکال مختلف
دمبرگ	انتهای برگ به دور ساقه می پیچد. (برگ ها توسط غلاف به ساقه متصل هستند.)	دمبرگ مشخص (هر برگ توسط دمبرگ به ساقه وصل است.)
		
	تک لپه	دولپه

۶۴- گیاهان تک لپه ای و دولپه ای در ساختار نخستین ریشه و ساقه تفاوت هایی دارند.

- برای دیدن این تفاوت ها باید برش های نازکی از ریشه و ساقه تهیه می کنند.
- برای مشاهده بهتر برش را با یک یا دو رنگ، رنگ آمیزی می کنند.
- در برش ریشه و یا ساقه برای مشخص شدن آوندهای چوبی و آبکشی از یکدیگر، از آبی متیل و کارمن زاجی استفاده می شود.
- آبی متیل، دیواره های چوبی را به رنگ آبی و کارمن زاجی، دیواره های سلولزی را به رنگ قرمز در می آورند ← به این ترتیب، محدوده آوندهای چوبی و آبکشی، مشخص می شود.

۶۵- در برش عرضی ریشه و ساقه جوان از خارج به داخل سه ناحیه دیده می شود:

- (۱) منطقه روپوست : بافت روپوست (خارجی ترین لایه در ریشه و ساقه جوان)
- (۲) منطقه پوست : بافت زمینه ای (فاصله بین روپوست و استوانه آوندی)
- (۳) منطقه استوانه آوندی : بافت آوندی و زمینه ای (محل استقرار آوندها)

- ۶۶- مغز ریشه ← بافت پارانشیمی است که در ریشه تک لپه ای ها دیده می شود.
- مغز ساقه ← بافت پارانشیمی است که در ساقه دولپه ای ها دیده می شود.

۶۷-مقایسه ساختار نخستین ریشه و ساقه

ساقه	ریشه	
نگهبان روزنه یا کرک دیده می شود.	تارهای کشنده مشاهده می شود.	درمنطقه روپوست
مرز مشخصی بین پوست و استوانه آوندی وجود ندارد.	ضخامت زیاد دارد و مشخص است.	منطقه پوست
بیشتر	کمتر	قطر منطقه استوانه آوندی
روی هم	کنارهم (یکی درمیان)	دستجات آوندی
رشد ریشه فرعی از اولین لایه استوانه آوندی(لایه ریشه زا)	رشد شاخه (ساقه فرعی) از محل جوانه جانبی	رشد محورهای جانبی

۶۸-مقایسه ساقه تک لپه ای ها و دو لپه ای ها

ساقه دو لپه ای ها (لویا -نخود)	ساقه تک لپه ای ها (گندم -ذرت)
دسته آوندهای چوبی و آبکش به صورت منظم روی یک دایره قرار دارند.	دسته آوندهای چوبی و آبکش به صورت نامنظم در بافت زمینه ای به صورت پراکنده قرار دارند.
پوست مشاهده می شود.	پوست مشخصی مشاهده نمی شود.
مغز ساقه در مرکز استوانه آوندی ساقه دیده می شود.	مغز ساقه در مرکز استوانه آوندی ساقه دیده نمی شود.

ساقه دولپه

ساقه تک لپه

۶۹-مقایسه ریشه تک لپه ای ها و دو لپه ای ها

ریشه دو لپه ای ها	ریشه تک لپه ای ها
تعداد دسته های آوندی کمتر است.	تعداد دسته های آوندی بیشتر است.
آوندهای چوبی و آبکش به صورت یک در میان به گونه ای قرار دارند که آوندهای چوبی شکل ستاره ای ایجاد می کنند و آوندهای آبکش بین بازوهای آن قرار دارند.	دسته آوندهای چوبی و آبکش به صورت مرتب روی محیط یک دایره قرار گرفته اند.
پوست و استوانه آوندی کاملاً مشخص است.	پوست و استوانه آوندی کاملاً مشخص است.
استوانه آوندی کوچک است.	استوانه آوندی بزرگ است.
(ضخامت پوست نسبت به ضخامت استوانه آوندی زیاد است)	(ضخامت پوست نسبت به ضخامت استوانه آوندی کم است)
مغز مشاهده نمی شود.	مغز ریشه کاملاً مشخص است.

ریشه دولپه

ریشه تک لپه

۷۰- مریستم هایی که بعداً عمل می کنند.

تشکیل ساقه ها و ریشه هایی با قطر بسیار در نهان دانگان دولپه ای نمی تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد. بنابراین باید مریستم های دیگری باشند تا بتوانند با تولید مداوم یاخته ها، بافت های لازم برای این افزایش قطر را فراهم کنند.

۷۱- مریستم پسین:

مریستم هایی که در نهان دانگان دولپه ای با تولید مداوم یاخته ها، بافت های لازم برای افزایش قطر ساقه ها و ریشه ها را فراهم کنند یا به عبارتی دیگر مریستم هایی که در افزایش ضخامت نقش دارند، مریستم پسین می گویند.

* دقت کنید:

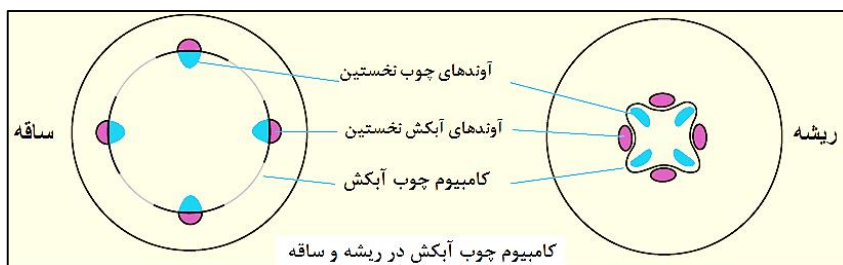
رشد قطری در دو لپه ای ها ← حاصل فعالیت مریستم های پسین است.

اما

رشد قطری که در تک لپه ای ها دیده می شود ← در نتیجه بزرگ شدن یاخته ها و تکثیر آنها با فعالیت مریستم نخستین می باشد.

۷۲- دو نوع مریستم پسین در گیاهان دو لپه ای وجود دارد. ← ۱ - کامبیوم چوب آبکش (آوند ساز) ۲- کامبیوم چوب پنبه ساز

- محل: این مریستم بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می شود.
- وظیفه: آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می کند.



۷۳- کامبیوم چوب آبکش (آوند ساز)

- محل: این کامبیوم که در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه تشکیل می شود.
- وظیفه: به سمت درون، یاخته های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته هایی را می سازد که دیواره آنها به تدریج چوب پنبه ای می شود ← و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می دهند.

۷۴- کامبیوم چوب پنبه ساز

- * چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی و نسبت به آب نفوذ ناپذیر است.
- * بافت چوب پنبه بافت مرده ای است.

- تعریف: کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می دهند.

پیراپوست = چوب پنبه + کامبیوم چوب پنبه ساز + پارانشیم های پسین

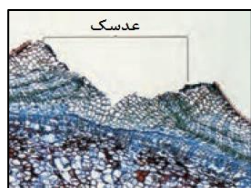
- پیراپوست در اندام های مستن، جانشین روپوست می شود.

- ویژگی:

۷۵- پیراپوست (پریدرم)

- ۱) پیراپوست به علت داشتن یاخته های چوب پنبه ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذ ناپذیر است.
- ۲) در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می شود. ← زیرا بافت های زیر آن زنده هستند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند.

- برای تبادل گازها به خصوص اکسیژن مورد نیاز برای یاخته های زنده ای که در عمق اندام قرار گرفته اند، در پیراپوست ساختارهایی به نام عدسک ایجاد می شوند.



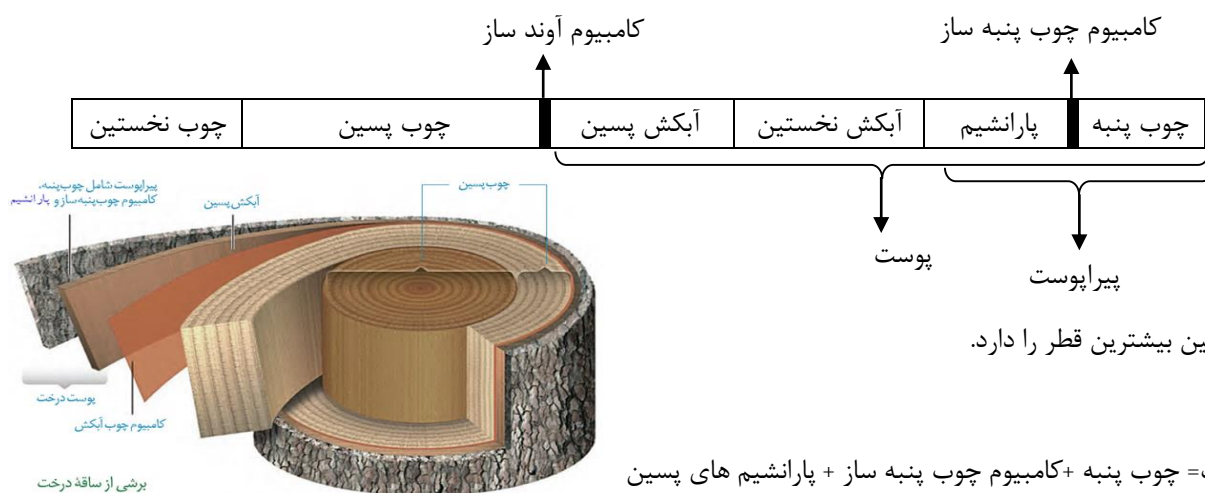
- عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می شود.
- در محل عدسک، یاخته های چوب پنبه ای از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می کنند.

۷۶- عدسک

۷۷- پوست درخت:

- آنچه به عنوان پوست درخت می شناسیم، مجموعه ای از لایه های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می شود و تا سطح اندام ادامه دارد.

- با کندن پوست درخت ← کامبیوم آوند ساز در برابر آسیب های محیطی قرار می گیرد.



- چوب پسین بیشترین قطر را دارد.

- پیراپوست = چوب پنبه + کامبیوم چوب پنبه ساز + پارانشیم های پسین

- پوست = چوب پنبه + کامبیوم چوب پنبه ساز + پارانشیم های پسین + آبکش نخستین + آبکش پسین

فعالیت ۹

مریستم نخستین و پسین را بر اساس محل تشکیل و عملکرد با هم مقایسه کنید.

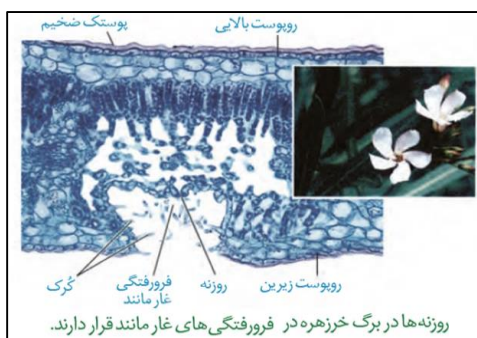
نوع مریستم	محل تشکیل	عملکرد
مریستم نخستین	- در ریشه: نزدیک به نوک ریشه (کمی بالاتر از کلاهک) - در ساقه: عمدتاً در جوانه ها و در فاصله بین دو گره	۱- افزایش طول ساقه، شاخه و ریشه ۲- تا حدودی افزایش عرض ساقه، شاخه و ریشه ۳- ایجاد برگ های جدید ۴- ایجاد انشعابات جدید در ساقه و ریشه
مریستم پسین	- کامبیوم آوند ساز : بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می شود. - کامبیوم چوب پنبه ساز: در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه تشکیل می شود.	- کامبیوم آوند ساز : ۱- به سمت مرکز ریشه و ساقه، آوندهای چوبی پسین (تراکتید و عناصر آوندی) می سازد. ۲- به سمت بیرون ریشه و ساقه، آوندهای آبکش پسین می سازد. - کامبیوم چوب پنبه ساز ۱- به سمت مرکز ریشه و ساقه، یاخته های پارانشیمی می سازد. ۲- به سمت بیرون ریشه و ساقه، یاخته هایی را می سازد که دیواره آنها به تدریج چوب پنبه ای می شود و بافت چوب پنبه را تشکیل می دهند.

۷۸- سازش گیاهان با محیط

- مناطق گرم و خشک ← گیاهان این مناطق برای مقابله با کم آبی سازگاری پیدا کرده اند.
- محیط های آبی (مناطق که در زمان هایی از سال با آب پوشیده می شوند) ← گیاهان این مناطق برای مقابله با کمبود اکسیژن سازگاری پیدا کرده اند.

۷۹- در مناطق گرم و خشک:

- در مناطقی با تابش شدید نور خورشید و دمای بالا، به ویژه در روز، گیاهانی می توانند زندگی کنند که:
 - (۱) توانایی بالا در جذب آب داشته باشند.
 - (۲) ساز و کارهایی برای کاهش تبخیر آب، داشته باشند.
- سازو کارهای گیاهان برای مقابله با شرایط گرم و خشک: ۱- روزنه هایی در غار ۲- داشتن ترکیبات جاذب آب



۱- روزنه هایی در غار

خرزهره گیاهی است که به طور خودرؤ در مناطق گرم و خشک رشد می کند. سازگاری های گیاه خرزهره برای زندگی در مناطق گرم و خشک عبارتند از:

- (۱) پوستک در برگ های این گیاه ضخیم است.
- (۲) روزنه های آن در فرورفتگی های غار مانند قرار می گیرند.
- (۳) در این فرورفتگی ها تعداد فراوانی کرک وجود دارد ← این کرک ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه ها ایجاد می کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می شوند.

۲- داشتن ترکیبات جاذب آب

مانند ترکیب های پلی ساکاریدی ذخیره شده در واکوئول های گیاهان مناطق گرم و خشک، این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می کنند ← و سبب می شوند تا آب فراوانی در واکوئول ها ذخیره شود ← گیاه در دوره های کم آبی از این آب استفاده می کند.

۸۰- زندگی در آب

- ساز و کارهای مقابله با شرایط کمبود اکسیژن در گیاهان آبی



۱- داشتن پارانشیم (نرم آکنه) هوادار در ریشه، ساقه و برگ

۲- تشکیل شش ریشه

مثال: ریشه های درختان حرّاء در آب و گل قرار دارند. ← درختان حرّاء برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده اند. ← این ریشه ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه ها به علت کمبود اکسیژن می شوند. به همین علت به این ریشه ها، شش ریشه می گویند.

* جنگل های حرّاء در سواحل استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از بوم سازگان های ارزشمند ایران هستند.

فعالیت ۱۰

با مراجعه به منابع معتبر، درباره ویژگی های درخت حرّاء وضعیت جنگل های حرّاء در ایران، نقش این جنگل ها در حفظ گونه های جانوری و زندگی مردم محلی، به صورت گروهی گزارشی ارائه دهید.

الف) حرّاء گیاهی از خانواده شاه پسند است که در منطقه خاورمیانه در سواحل ایران، عربستان و مصر دیده می شود و در ایران در امتداد سواحل خلیج فارس و دریای عمان وجود دارند. بیشترین تجمع این درختان در استان بوشهر. این درخت در مناطق ساحلی آب های شور زندگی می کند و زیستگاه مناسبی برای حفظ پرندگانی مثل حواصیل، لک لک، مرغ سقا و ... است.