

نکته: در محل پلاسمودسм، غشای یاخته با همه اجزای

دیواره در تماس مستقیم است

* گیاهان اندامک هایی به نام واکوئول دارند که

توسط شیره ای واکوئولی پر شده اند . این شیره ، ترکیبی از آب و مواد مختلف است . ترکیب شیره واکوئولی در گیاهان مختلف و حتی یاخته های بافت های مختلف یک گیاه ، متفاوت است

* بعضی یاخته های گیاهی ، واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می کند .

وقتی محیط رقیقت بوده و اختلاف فشار اسمزی یاخته و محیط زیاد باشد ، آب وارد این واکوئول شده و واکوئول حجم شده و سبب چسبیدن پروتوبلاست به دیواره و وارد کردن فشار به آن می شود. این حالت **تورژسانس** نام دارد . (در صورتی که سلول های فاقد دیواره

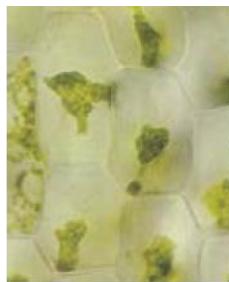
تورژسانس کنند ، می ترکند !) تورژسانس سبب استوار ماندن اندام های غیر چوبی مثل

برگ می شود

* وقتی محیط غلیظتر بوده و اختلاف فشار اسمزی یاخته و محیط زیاد باشد ، یاخته مقداری از آب خود را از دست داده و پروتوبلاست جمع و چروکیده می شود . این حالت پلاسمولیز نام دارد . اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد حتی با آب فراوان نیز رفع نمی شود و گیاه می میرد

نکته: در حالت پلاسمولیز برخلاف تورژسانس ، دیواره تغییر شکل نمی دهد

دقت کنید در حالت پلاسمولیز نیز دیواره یاخته های گیاهی کاملاً په یکدیگر چسبیده هستند



پلاسمولیز



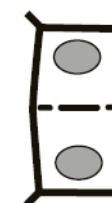
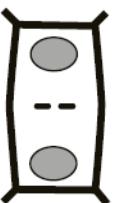
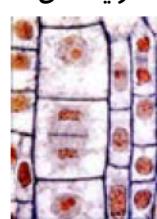
تورژسانس

- * نهان دانگان بیشترین گونه های گیاهی (**نه جانداران!**) روی زمین را تشکیل می دهند . این گیاهان در جای خود ثابت اند
- * اولین یاخته ای که مشاهده شد ، در بافت چوب پنبه حضور داشت . یاخته های چوب پنبه مرده اند و فقط دیواره دارند
- * دیواره یاخته ای در بافت های زنده گیاه ، پروتوبلاست هم ارز یاخته در جانوران است

دقت کنید یاخته های چانوری در اجزایی مانند واکوئول و کلدوبلاست با پروتوبلاست گیاهی متفاوت اند

- * **وظایف دیواره :** ۱_ حفظ شکل یاخته ۲_ استحکام یاخته و گیاه ۳_ کنترل تبادل مواد بین یاخته ها ۴_ جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا . **البته دقتش کنید** پاژدی (این کارها صد درصدی نیست ! مثلاً دیواره همیشه نمی تواند چلوی ورود عوامل

بیماری را په درون یاخته را پگیدرد !



نکته: ساخت تیغه میانی از وسط یاخته شروع می شود

* پروتوبلاست یاخته های تازه تشکیل شده ، لایه یا

لایه های دیگری به نام دیواره نخستین را می سازند

* در این دیواره علاوه بر پکتین ، رشته های سلولز وجود دارند

نکته: تیغه میانی قبل از تقسیم یاخته تشکیل شده و دیواره نخستین بعد از ایجاد یاخته جدید ، تشکیل می شود

* دیواره نخستین بر خلاف دیواره پسین ، مانع رشد گیاه نمی شود زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد .

* در بعضی یاخته های گیاهی ، لایه های دیگری نیز ساخته می شوند که به مجموع آن ها دیواره پسین می گویند . استحکام و

ترکام این دیواره از دیواره ای نخستین بیشتر است . رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره ای پسین متوقف می شود

نکته مهم: تیغه میانی همیشه یک لایه است . دیواره پسین همیشه چند لایه و دیواره نخستین میتواند تک لایه یا چند لایه باشد

* پلاسمودسм ها کanal های سیتوپلاسمی هستند که بین دو یاخته ارتباط برقرار می کنند .

پلاسمودسм ها در لان به فراوانی یافت می شوند . لان منطقه ای است که دیواره در آنجا نازک مانده

نکته: دیواره پسین از همه قسمت های دیواره ضخیم تر است

نکته: دیواره نخستین می تواند از تیغه میانی ضخیم تر یا نازک تر باشد

دقت کنید پلاسمودسм ها در معلم لان په فراوانی وجود دارند نه این که فقط در لان وجود داشته باشند !



* آلkalوئید ها کاربرد دارویی دارند اما **بعضی** از آن ها اعتیاد آور هستند
* در پاییز ، ساختار سبزیسه ها در بعضی گیاهان تغییر می کند و به رنگ دیسه تبدیل می شوند . در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می شود و مقدار کاروتونوئیدها افزایش می یابد
نکته‌ی فعالیت : در گیاهانی که برگ های آن ها رنگ های مختلفی دارند ، کاهش نور سبب

افزایش سبزینه می شود

* پیکر گیاهان آوندی از سه سامانه بافتی تشکیل شده است :

- سامانه بافت پوششی : سراسر اندام گیاه را می پوشاند و از آن حفاظت می کند .
بنابراین نقشی مانند پوست در جانوران دارد . سامانه بافت پوششی در برگ ها ، ساقه ها و ریشه های جوان روپوست نامیده می شود و **معمول** از یک لایه یاخته تشکیل شده است .

در اندام های هوایی گیاه ، لایه ای به نام پوستک سطح بیرونی یاخته های روپوست را می پوشاند و در عواملی مانند **کاهش تبخیر آب** ، **جلوگیری از نیش حشرات** و **ورود عوامل بیماری را** و همچنین **حفظ گیاه در مقابل سرما** نقش دارد (البته نمی توان گفت همواره این کار خود را به طور صد در صدی انجام می دهد ! مثلاً می دانیم شته نیش خود را به گیاه فرو کرده و از شیره پرورده آوند آبکشی تغذیه می کند) روپوست ریشه ، پوستک ندارد !
پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده و یاخته های روپوست آن را می سازند .

(دقّت کنید) که پوستک یک لایه ی یاخته ای نیست ! بلکه لیپید است)

در اندام های هوایی ، **بعضی** یاخته های روپوستی به یاخته های **نگهبان روزنه** ، **کرک** و **یاخته های ترشحی** تمایز می یابند .

یاخته های نگهبان روزنه تنها یاخته های روپوستی هستند که سبزینه دارند و قتوستنتز می‌کنند
در ریشه های جوان ، تار های کشنه از تمایز یاخته های روپوست ایجاد می شوند .



نکته : در ریشه و قسمتی از ساقه که در زیر

خاک است ، سلول نگهبان روزنه ، **کرک** و **یاخته های**

ترشحی وجود ندارد !

* واکوئول می تواند علاوه بر آب ، محل ذخیره ای ترکیبات پروتئینی ، اسیدی و رنگی که در گیاه ساخته می شوند نیز باشد
* آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می شود . آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز ، کلم بنفش و میوه هایی مانند پرتقال توسرخ ، به مقدار فراوانی وجود دارد . رنگ آنتوسیانین در pH های مختلف تغییر می کند (**تغییر رخ نمود گیاه بدون تغییر ژن نمود آن !!**)

* گلوتن یکی از پروتئین هایی است که در واکوئول گندم و جو ذخیره می شود . هنگام رویش بذر ، گلوتن برای رشد و نمو رویان مصرف می شود . **(یادآوری هست که پیماری سلیاک و پروتئین گلوتن با هم ارتباط داشتن ؟ آقین)**

* انواع از رنگ ها در گیاهان دیده می شود . **بعضی** رنگ ها به علت وجود مواد رنگی در واکوئول است .

* انواعی از دیسه (پلاست) ها در گیاهان وجود دارند که عبارتند از :
- سبز دیسه (کلروپلاست) : به مقدار فراوانی **سبزینه (کلروفیل)** دارد که سبب سبز شدن رنگ گیاه می شود .

- رنگ دیسه (کروموفلاست) : در آن ، رنگیزه هایی به نام **کاروتونوئیدها** ذخیره می شوند . مثلاً در یاخته های ریشه هویج ، مقدار فراوانی **کاروتون** وجود دارد که نارنجی رنگ است

دقّت کنید آنتوسیانین و سبز دیسه ، **کاروتونوئید محسوب نمی شوند !**

ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه ، پاداکسند (آنتی اکسیدان) هستند . این ترکیبات در **پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز و اندام های دیگر** نقش مثبتی دارند .

یادآوری : مصرف زیاد غذاهای نمک سود یا دودی شده ، کباب یا سرخ شده ، و همچنین مواد نیتریت دار مثل سوسیس و کالباس ، نقشی بر عکس ترکیبات رنگی دارد و می تواند سبب سرطان شود

نشادیسه (آمیلوفلاست) : **بعضی** دیسه ها مثل نشادیسه رنگیزه ندارند . نشادیسه در بخش خوراکی یاخته های سبب زمینی ، ذخیره ای نشاسته به مقدار فراوان را بر عهده دارد .

* سبز دیسه ها کاروتونوئید هم دارند . البته رنگ سبزینه ها مانع از نمایان شدن رنگ کاروتونوئید ها می شود

* کاربرد گیاهان : تولید غذا ، مصارف دارویی ، تولید رنگ ، صنایع پوشاش و ...

* نمی توان گفت محصولات گیاهی همواره بی ضرر هستند ! زیرا ترکیباتی در گیاهان ساخته می شود که در مقادیر متفاوت ، ممکن است سرطان زا ، مسموم کننده یا حتی کشنده باشند

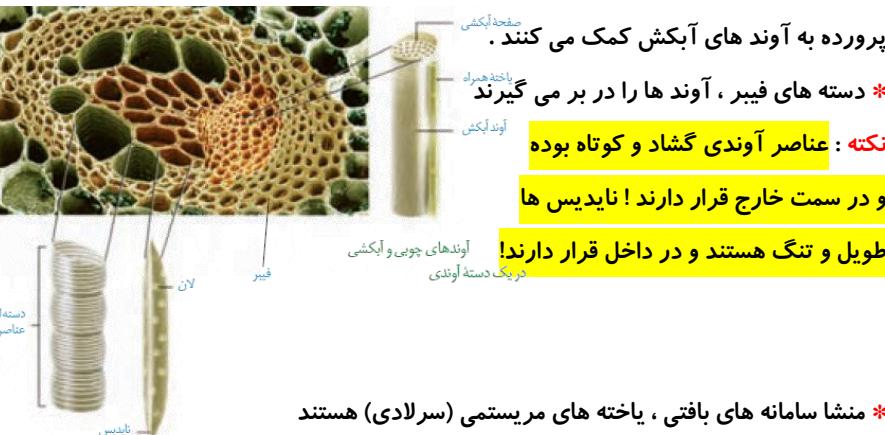
* در اثر بریدن دمبرگ یا میوه ای تازه انجیز ، در محل برش شیره سفید رنگ **شیرابه** خارج می شود . ترکیب شیرابه در گیاهان مختلف ، متفاوت است . لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت (**نه درخت انجیر!**) ساخته شد . در شیرابه برخی گیاهان ، آلkalوئید ها به فراوانی یافت می شوند که نقش دفاع از گیاهان در مقابل گیاه خواران را بر عهده دارند .

ویژگی‌های بافت آوند چوبی: یاخته‌های مرده‌ای هستند که دیواره چوبی آن‌ها به جا مانده است - نایدیس (تراکتئید)‌ها از یاخته‌های دوکی شکل **دراز ساخته شده اند** - در اثر به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های **کوتاه عنصر آوندی**، دسته‌های عناصر آوندی تشکیل می‌شوند . مطابق شکل مقابل، لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی، به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.



در یاخته‌های آوند چوبی، دیواره **عرضی** از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است

ویژگی‌های بافت آوند آبکشی: آوند آبکش از یاخته‌های زنده، بدون هسته و دارای دیواره نخستین سلولزی تشکیل می‌شود که میان یاخته (سیتوپلاسم) خود را حفظ کرده اند - دیواره عرضی در این یاخته‌ها صفحه آبکشی دارد - یاخته‌های همراه در ترابری شیره پروردده به آوند‌های آبکش کمک می‌کنند.



* منشا سامانه‌های بافتی، یاخته‌های مریستمی (سرلادی) هستند

* این یاخته‌ها در نوک ساقه و **نزدیک نوک** ریشه قرار دارند و دائماً در حال تقسیم هستند (یعنی چی؟ یعنی اینترفاز کوتاه دارند!!) هسته‌ی درشت یاخته‌های مریستمی سبب

شده که مقدار میان یاخته آن‌ها کم‌تر از یاخته‌های دیگر باشد

* **مریستم نخستین ریشه:** نزدیک به نوک ریشه قرار دارد و

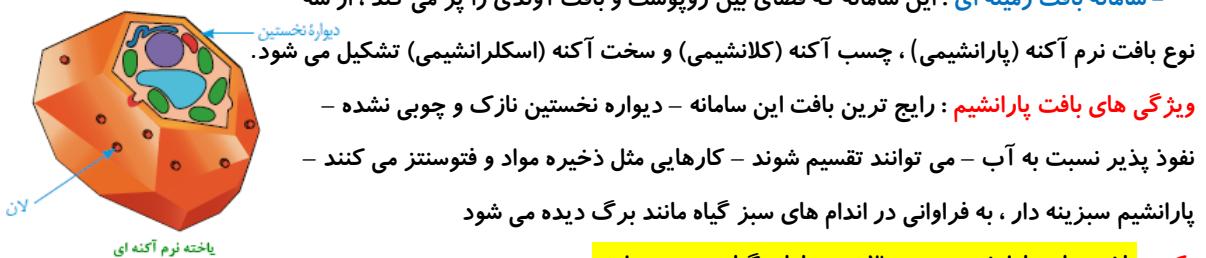
با بخش انگشتانه مانندی به نام کلاهک پوشیده شده است

(انگشتانه چیه؟ یه وسیله س بدای چلوکیدی از آسیب دیدن

(انگشت) کلاهک از مریستم نخستین ریشه محافظت می‌کند



- سامانه بافت زمینه‌ای: این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، از سه نوع بافت نرم آکنه (پارانشیمی)، چسب آکنه (کلانشیمی) و سخت آکنه (اسکلرانشیمی) تشکیل می‌شود.



ویژگی‌های بافت پارانشیم: رایج ترین بافت این سامانه - دیواره نخستین نازک و چوبی نشده -

نفوذ پذیر نسبت به آب - می‌توانند تقسیم شوند - کارهایی مثل ذخیره مواد و فتوستنت می‌کنند -

پارانشیم سبزینه دار، به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ دیده می‌شود

نکته: یاخته‌های پارانشیمی در هر ۳ نوع سامانه گیاهی وجود دارند

ویژگی‌های بافت کلانشیم: دیواره پسین ندارند - دیواره نخستین ضخیمی دارند که ضخامت آن در قسمت‌های مختلف، متفاوت است - ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف پذیری اندام می‌شوند

- مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود - یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند .

ویژگی‌های بافت اسکلرانشیم: دیواره پسین ضخیم و چوبی شده (رسوب لیگنین) دارند - سبب استحکام اندام می‌شوند - اسکلرئید‌ها یاخته‌های کوتاه هستند - فیبرها یاخته‌های دراز هستند

نکته: همه‌ی یاخته‌های سامانه بافتی زمینه‌ای، دارای لان هستند

نکته: لان‌های اسکلرئید‌ها می‌توانند انشعاب داشته باشند

دقعه کنید نمی‌توان گفته پارانشیمی‌ها در استحکام گیاه فاقد نتشیش هستند! زیرا پارانشیمی

مانند همه‌ی یاخته‌های دیواره نخستین دارند و دیواره نیز سبب استحکام گیاه می‌شود!

ذررهای سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکلرئیدی می‌باشند. از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند

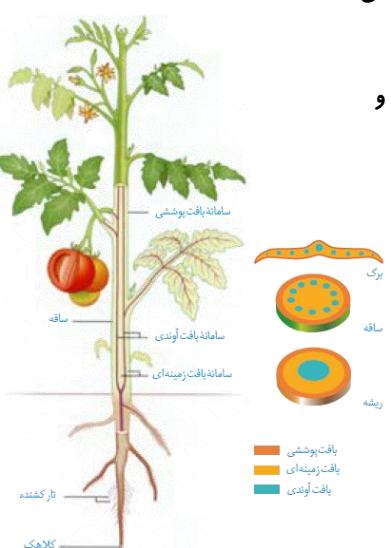
- **سامانه بافت آوندی:** ترابری مواد در گیاه را بر عهده دارد و دارای بافت آوند چوبی و

بافت آوند آبکشی است . اصلی ترین یاخته‌های این بافت، یاخته‌هایی هستند که

آوند‌ها را تشکیل می‌دهند .

در این بافت علاوه بر آوند‌ها، یاخته‌های بافت‌های دیگر نیز یافت می‌شوند! از قبیل

یاخته‌های پارانشیمی و فیبر



نکته مهم: طبق شکل ساقه و ریشه گیاه گوجه فرنگی در ابتدای گفتار ۲، متوجه می‌شویم

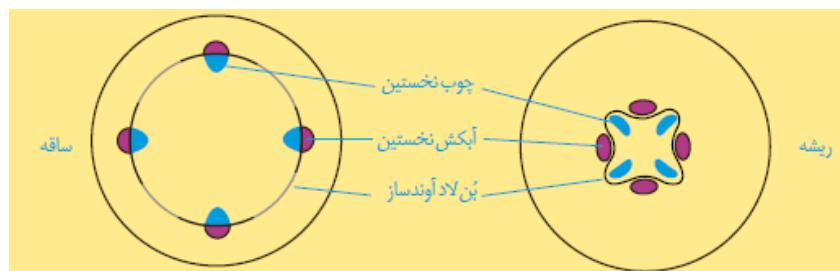
که گیاه گوجه فرنگی گیاهی دو لپه است

- در ساختار نخستین گیاهان دولپه، در ساقه، آوند ابکشی در خارج و آوند چوبی در داخل قرار دارد اما در ریشه‌ی آن‌ها، آوند‌ها تقریباً به صورت یک درمیان قرار گرفته‌اند

* تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌های قطور، بر عهده‌ی **مریستم‌های پسین** است که در افزایش ضخامت نقش دارند. دو نوع مریستم پسین در گیاهان نهان دانه وجود دارد:

- **بن لاد (کامیوم) آوند ساز**: منشا بافت‌های چوب و آبکش پسین است. این مریستم بین آوند‌های چوب و آبکش نخستین تشکیل می‌شود و **آوند‌های چوب پسین** را به سمت

داخل و آوند‌های آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی ای که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است



- **بن لاد (کامیوم) چوب پنبه ساز**: در سامانه **بافت زمینه‌ای** ریشه و ساقه تشکیل

می‌شود. به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شوند. بافت چوب پنبه‌ای بافتی مرده است.

چوب پنبه، در مقایله مایعات و گازها عالیق و غیرقابل نفوذ! به همین دلیل وقتی دیواره‌ی یاخته‌په طور کامل چوب پنبه‌ای می‌شود، مواد مورد نیازش رو نمیتوانه تأمین کنند و می‌میرد

* **بن لاد چوب پنبه ساز و یاخته‌های حاصل از آن**، در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند. پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روبروست می‌شود.

دقّت کنید پیراپوست در گیاهان مسن، همان سامانه‌ی پاقت پوششی است

دقّت کنید بن لاد چوب پنبه ساز اپندا در سامانه‌ی پاقت زمینه‌ای ایجاد شد و سپس چربی از

سامانه‌ی پاقت پوششی شد!

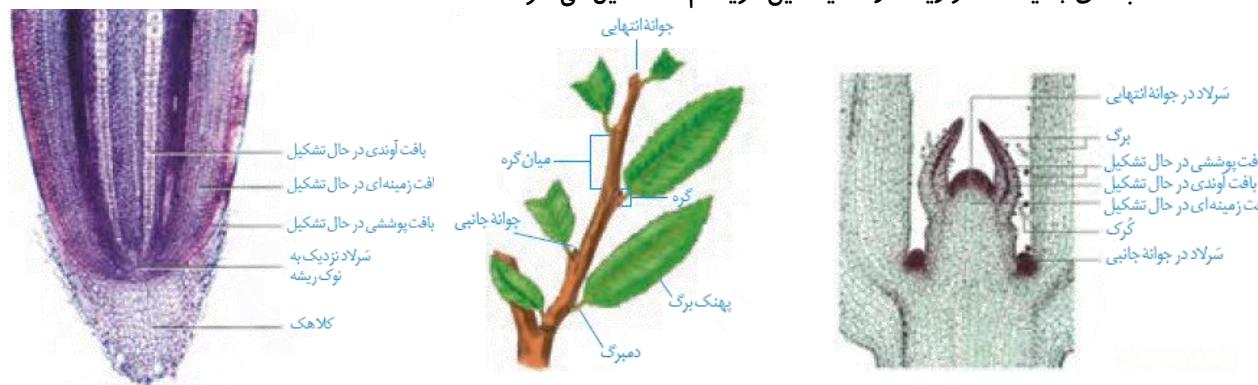
* کلاهک ترکیب پلی ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود

* یاخته‌های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می‌ریزند و یاخته‌های جدید، جانشین آن‌ها می‌شوند

* **مریستم نخستین ساقه**: این مریستم‌ها عمدتاً در جوانه‌ها قرار می‌گیرند. رشد جوانه‌ها علاوه بر افزایش طول ساقه، به ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدیدی نیز می‌انجامد. مریستم نخستین در فاصله بین دو گره ساقه یا شاخه نیز وجود دارد. گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است

* فعالیت مریستم‌های نخستین، سبب افزایش طول و **تا حدودی عرض** ساقه، شاخه و ریشه می‌شود. همچنین برگ و

انشعاب‌های جدید ساقه و ریشه از فعالیت این مریستم‌ها تشکیل می‌شوند



نهان دانگان به دو گره تک لپه و دو لپه تقسیم می‌شوند. نکات مهم این تقسیم بندی:

- ریشه در گیاهان تک لپه‌ای افشار و پراکنده و در گیاهان دو لپه‌ای یک تکه است که از آن انشعاب‌های خارج می‌شود!

- روبروست در ریشه گیاهان تک لپه‌ای ضخیم تر از دو لپه‌ای هاست

- پوست در ریشه گیاهان دو لپه‌ای **ضخیم تر** از تک لپه‌ای هاست

- در ریشه تک لپه‌ای ها آوند‌ها به صورت منظم در زیر استوانه‌ی آوندی قرار دارند و آوند چوبی در داخل و آوند آبکش در خارج قرار دارد.

- در دو لپه‌ای ها آوند‌های چوب به شکل یک + در وسط قرار دارند که چهار طرف آن را آوند‌های آبکش می‌پوشانند!

- در دو لپه‌ای ها آوند‌های چوبی که در مرکز قرار دارند، قطر بیشتری دارند (همان عناصر آوندی هستند!)

توضیح: در چاپ ۸، کلماتی مثل استوانه‌ی آوندی، مجرز ساقه و مجرز ریشه حذف شدند. ما هم اکثر نکات مربوط به اون‌ها را حذف

کردیم به جزیکی دو نکته که از شکل قابل استنباط بودند

* مناطقی در پیراپوست وجود دارند که **عدسک** نام دارند و وظیفه آن ها تامین اکسیژن لازم برای بافت های زیر لایه چوب پنبه ای پیراپوست است. عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می شود. در این مناطق یاخته ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گاز ها را فراهم می کنند.

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



دقّت کنید طبق شکل متوجه می شویم که بعد از مدّتی در اثر رشد پسین، آبکش و چوب نخستین و روپوست از پیون می روند!

* گیاهان در مناطق گرم و خشک، سازگاری هایی پیدا کرده اند. مثلا خرزه ره که گیاهی خودرو است، بر سطح برگ های خود پوستک ضخیمی دارد که روزنه های آن، در **فرورفتگی های غار مانندی** قرار گرفته اند. در این فرورفتگی ها کرک های فراوانی وجود دارد که مانع تبخیر بیش از حد آب از سطح برگ می شوند. **بعضی** گیاهان در مناطق گرم و خشک، در واکوئول های خود ترکیب های **پلی ساکاریدی** دارند که آب را ذخیره می کنند و در موقع لزوم در اختیار گیاه قرار می دهند. بعضی گیاهان در آب ها و یا در جا هایی زندگی می کنند که زمان هایی از سال با آب پوشیده می شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه اند؛ به همین علت برای زیستن در چنین محیط هایی سازش **هایی** دارند. پارانشیم هوادر در ریشه، ساقه و برگ، **یکی از** سازش های گیاهان آبزی است (یکی از سازش ها! نه تنها سازش آن ها!).

با تشکر فراوان از دکتر نوید درویش پور بابت همکاری در انجام این پروژه ❤️

Navid's Channel: @zistDVPP