

پر نام پروردگار مہربان

زیست گیاهی کنکور

دہم | یازدہم | دوازدہم

یاسر آرامش اصل، رضا آرامش اصل، سروش صفا
ناظر علمی و مدیر گروہ دیارتمان زیست: یاسر آرامش اصل





◀ تقدیم به اسطوره صبر و مقاومت و بهترین دبیر
فیزیک جناب برادر دکتر امین آرامش اصل

یاسر و رضا آرامش اصل

◀ تقدیم به همسر مهربان و فداکارم که عشق او
بزرگترین سرمایه زندگی من است و آریای عزیزتر از جانم

سروش صفا

مقدمه

دوباره اومدیم پشتون این دفعه با یه لقمه خوشمزه گیاهی....
واقعیتش قدیم که توی کلاس مباحث گیاهی رو تدریس می کردیم
دانش آموزان گرگیجه می گرفتن چون همش باید از این فصل به اون
فصل می پریدیم! ولی کتاب های درسی نظام جدید نسبت به نظام
قدیم تا حدودی از انسجام بهتری برخوردار هستن و مولفان محترم
کتاب های درسی به فکر ما دبیران هم بودن (البته یه کم!!). مباحث
گیاهی جزء مباحثی هست که دانش آموزان باهاش خیلی مشکل دارن
و زیاد نمی تونن تست های مفهومی اون رو درک کنن! و همش ناله و
زاری می کنن که گیاهی بد، زشته، آخه و....

طراحان کنکور هم عاشق اینن که شماها با بعضی از مطالب مشکل
داشته باشین، می دونید چرا؟ چون سوالاتی طرح می کنن که بدتر
توی مشکل بیفتین و با این کار لذت می برن، ولی ما این مشکل بنیادی
رو براتون یه لقمه کردیم، البته یه لقمه از نوع طلایی! تا نه تنها توی
کنکورتون از تست های مربوط به مباحث گیاهی رد نشین بلکه از
درست جواب دادن به تست هاش این بار شما لذت ببرین!

و اما ویژگی های کتاب...

کتابی که پیش رو دارین در هفت فصل (البته با دو بخش پیوست) به
صورت کلی تالیف شده و شامل تمامی مطالب مرتبط با گیاهان است.
سعی کردیم تا با طبقه بندی صحیح مطالب و با استفاده از جدول ها،
نکات ترکیبی و مفهومی، همه مطالب مهم گیاهی رو پوشش بدیم.

در هر فصل با چندین نوع آیکون و نماد روبه‌رو میشین که هر کدام از اون‌ها عبارت‌اند از!

📌 نکته: این آیکون مربوط به نکاتی است که می‌شه از دل مطالب به دست آورد و دونستنشون واستون اجباری هست ولی کافی نیست!

📌 نکته ترکیبی: این آیکون نیز مربوط به نکات ترکیبی است و دید ترکیبی عجیبی نسبت به مطالب گیاهی به شما میده.

🌿 نکات تکمیلی: این آیکون نشان دهنده نکات تکمیلی است و همون جور هم که از اسمش مشخصه تکمیل کننده محسوب می‌شه! و یه جورایی با یادگرفتن این نکات دیگه خیالتون راحت می‌شه.

📌 نکات تصویری: این آیکون نیز مربوط به نکاتی است که از تصاویر می‌شه درک کرد در این کتاب همه شکل‌های مربوط به مباحث گیاهی رو جوری بررسی کردیم که انگار زیر ذربین گذاشیم!

📌 بد نیست بدانید: این آیکون در ارتباط با موضوعاتی هست که یادگرفتنشون الزامی نیست ولی می‌تونه توی یادگیری موضوعات اصلی بهتون کمک کنه!

چگونه باید از این کتاب استفاده کرد؟

دانش‌آموزان سال دهم و یازدهم از زمانی که کتاب رو تهیه می‌کنین، فصل‌هایی که براتون تدریس می‌شه رو می‌تونین بخونین! حتی دانش‌آموزان دهمی می‌تونن یه نگاهی به یازدهم بندازن و یازدهمی‌ها هم می‌تونن با خوندن مطالب مربوط به کتاب دهم اون‌هارو مرور کنن. بعد از خوندن هر فصل می‌تونین برین سراغ کتاب‌های پاورتستمون و با زدن تست‌های مربوط به اون مباحث تسلطتون رو بیشتر کنین.

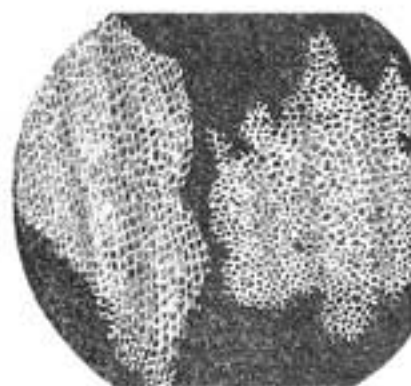
دانش‌آموزان سال دوازدهم، عزیزای کنکوریمون می‌تونین مطابق آزمون‌های آزمایشیتون، مطالب مربوط به پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم رو بخونین و با حل کردن تست‌های کتاب پاورتست دوازدهم آمادگیتون رو برای آزمون بسنجین.

فهرست

- | | | |
|-----|---------|-----------------------------|
| ۷ | فصل ۱ | یاخته گیاهی و اجزای آن |
| ۳۳ | فصل ۲ | بافت‌های گیاهی |
| ۵۹ | فصل ۳ | جذب و انتقال مواد در گیاهان |
| ۱۰۱ | فصل ۴ | فتوسنتز در گیاهان |
| ۱۲۳ | فصل ۵ | تولیدمثل در گیاهان |
| ۱۵۵ | فصل ۶ | ژنتیک گیاهی |
| ۱۷۹ | فصل ۷ | پاسخ گیاهان به محرک‌ها |
| ۲۱۳ | پیوست ۱ | گیاه‌نامه |
| ۲۲۷ | پیوست ۲ | واژه‌نامه |



فصل اول
یاخته گیاهی
و اجزای آن

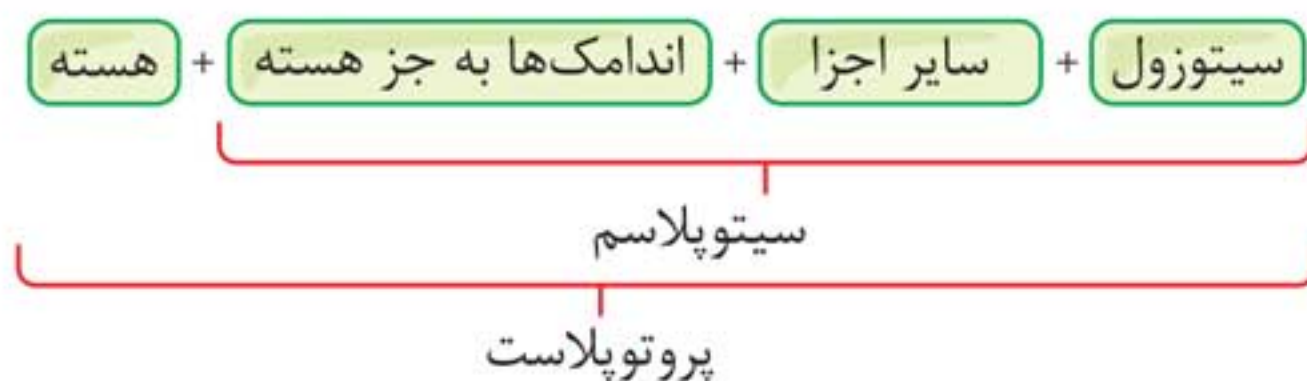


📢 بد نیست بدانید: میکروسکوپ از دو واژه یونانی «میکرو» به معنی کوچک و «اسکوپ» به معنی دیدن، گرفته شده است. بنابراین میکروسکوپ یعنی دیدن ذرات کوچک. یکی از موجودات کوچک زنده که دانشمندان بیش از همه آن را مورد مطالعه قرار دادند، کک بود!

◀ اجزای یاخته گیاهی در یک نگاه!

یاخته‌های گیاهی زنده از دیواره یاخته‌ای (تنها بخش باقی مانده از یاخته گیاهی در بافت گیاهی مرده) و پروتوپلاست ساخته شده‌اند. پروتوپلاست بخش زنده یاخته گیاهی بوده و شامل هسته، سیتوپلاسم و غشای پلاسمایی است. به عبارت دیگر پروتوپلاست، هم‌ارز یاخته در جانوران است.

🗉 نکته: دیواره یاخته‌ای بخش غیرزنده یاخته است که پروتوپلاست (زنده) را احاطه می‌کند.



هر یاخته گیاهی دارای هسته (بعضی از آن‌ها بعد از بلوغ هسته خود را از دست می‌دهند) و تعدادی از اندامک‌های زیر است (بسته به نوع یاخته دارد!): شبکه آندوپلاسمی، جسم گلژی، ریبوزوم، میتوکندری (راکیزه)، واکوئل‌ها (واکوئل مرکزی) و پلاست‌ها (از جمله کلروپلاست).

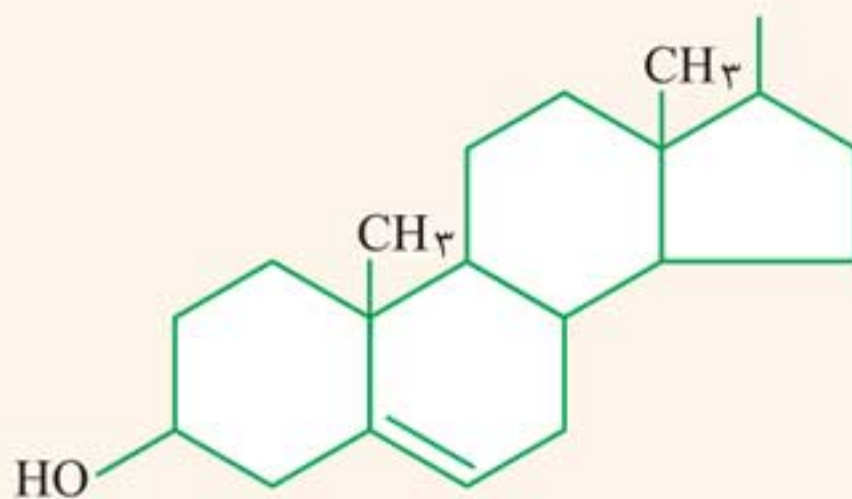
نکته ترکیبی: همهٔ یاخته‌ها ویژگی‌های مشترکی دارند؛ مثلاً همهٔ یاخته‌ها غشایی دارند که عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می‌کند. **یاخته گیاهی** نوعی یاختهٔ هوهسته‌ای (یوکاریوتی) محسوب می‌شود. در هوهسته‌ای‌ها دنا درون هسته و اندامک‌هایی مانند میتوکندری و کلروپلاست (در صورت وجود!) قرار می‌گیرد؛ ولی در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) مولکول دنا در سیتوپلاسم است.

اجزای پروتوپلاست

۱ غشای یاخته‌ای

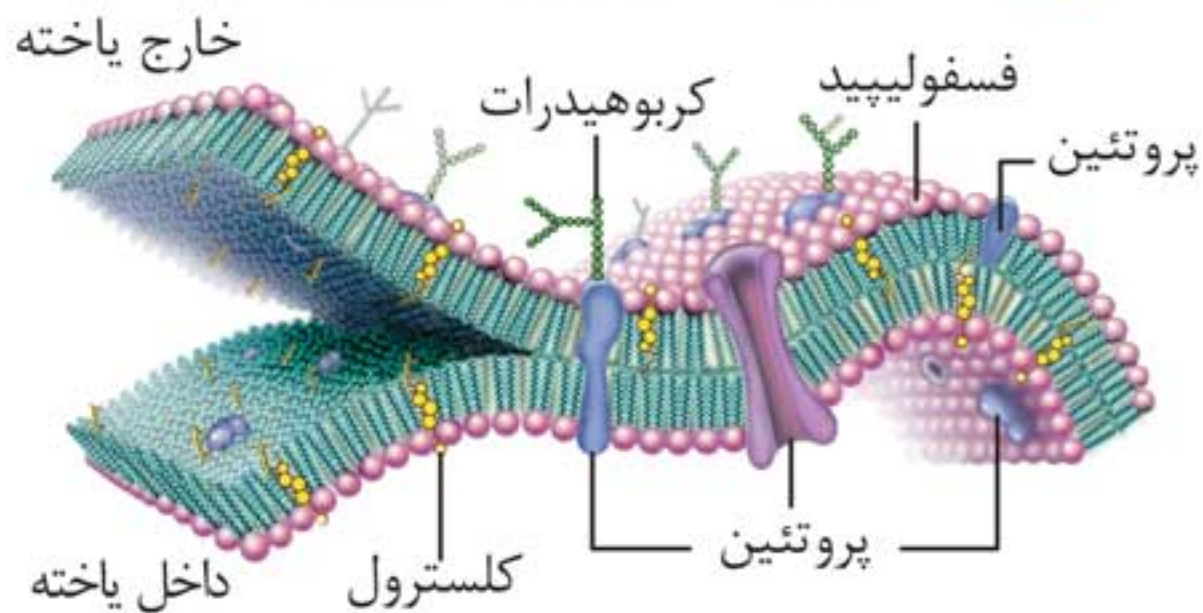
غشای یاخته از مولکول‌های لیپید، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است که اطراف سیتوپلاسم (میان یاخته) را می‌گیرد و نقش آن کنترل عبور و مرور مواد است. بخش لیپیدی غشا، مولکول‌هایی به نام فسفولیپید و کلسترول دارد که در دو لایه قرار گرفته‌اند. غشای یاخته‌های گیاهی از دو لایهٔ فسفولیپیدی به همراه پروتئین‌های عرضی تشکیل شده و در سطح خارجی نیز دارای پلی‌ساکارید است. غشای یاخته‌های گیاهی برخلاف یاخته‌های جانوری کلسترول ندارد. در نتیجه متوجه می‌شویم که شکل نشان داده شده (شکل ۱-۱) مربوط به غشای یاختهٔ جانوری است نه یاختهٔ گیاهی!

نکته: کلسترول نوعی لیپید است که در ساختار آن چهار حلقه وجود دارد. سه حلقهٔ شش ضلعی و یک حلقهٔ پنج ضلعی است. بخش هیدروکسیل (HO) به انتهایی‌ترین حلقهٔ شش ضلعی متصل می‌شود.



کلسترول

نکات تصویری: غشای پلاسمایی زیر ذره‌بین



- ۱ در غشا، انواع مختلفی از رشته‌های کربوهیدراتی مشاهده می‌شود که واجد انشعابات نیز هستند.
 - ۲ همه کربوهیدرات‌های موجود در غشا تنها به دو نوع مولکول (فسفولیپیدها یا پروتئین‌ها) متصل شده‌اند.
 - ۳ بخش کربوهیدراتی فقط در سطح خارجی غشا قرار گرفته است. به ترکیب کربوهیدرات با پروتئین، گلیکوپروتئین و به ترکیب کربوهیدرات با لیپید، گلیکولیپید گفته می‌شود.
 - ۴ هر فسفولیپید، از دو اسید چرب که در قسمت میانی غشا قرار دارند تشکیل شده است.
 - ۵ در کل پروتئین‌های غشابه دو دسته سراسری و سطحی تقسیم می‌شوند:
- الف** پروتئین‌های سراسری در سراسر غشا وجود دارند. گروهی از پروتئین‌های سراسری منافذی برای عبور و مرور مواد دارند (مانند کانال‌های نشتی، دریچه‌دار و پمپ).
- ب** پروتئین‌هایی که سطحی هستند در سطح داخلی یا در سطح خارجی غشا مشاهده می‌شوند. به عبارت دیگر یک پروتئین سطحی هم‌زمان در هر دو سطح دیده نمی‌شود ولی یک پروتئین سراسری در هر دو سطح داخلی و خارجی مشاهده می‌شود.

۲ سیتوپلاسم یا میان‌یاخته

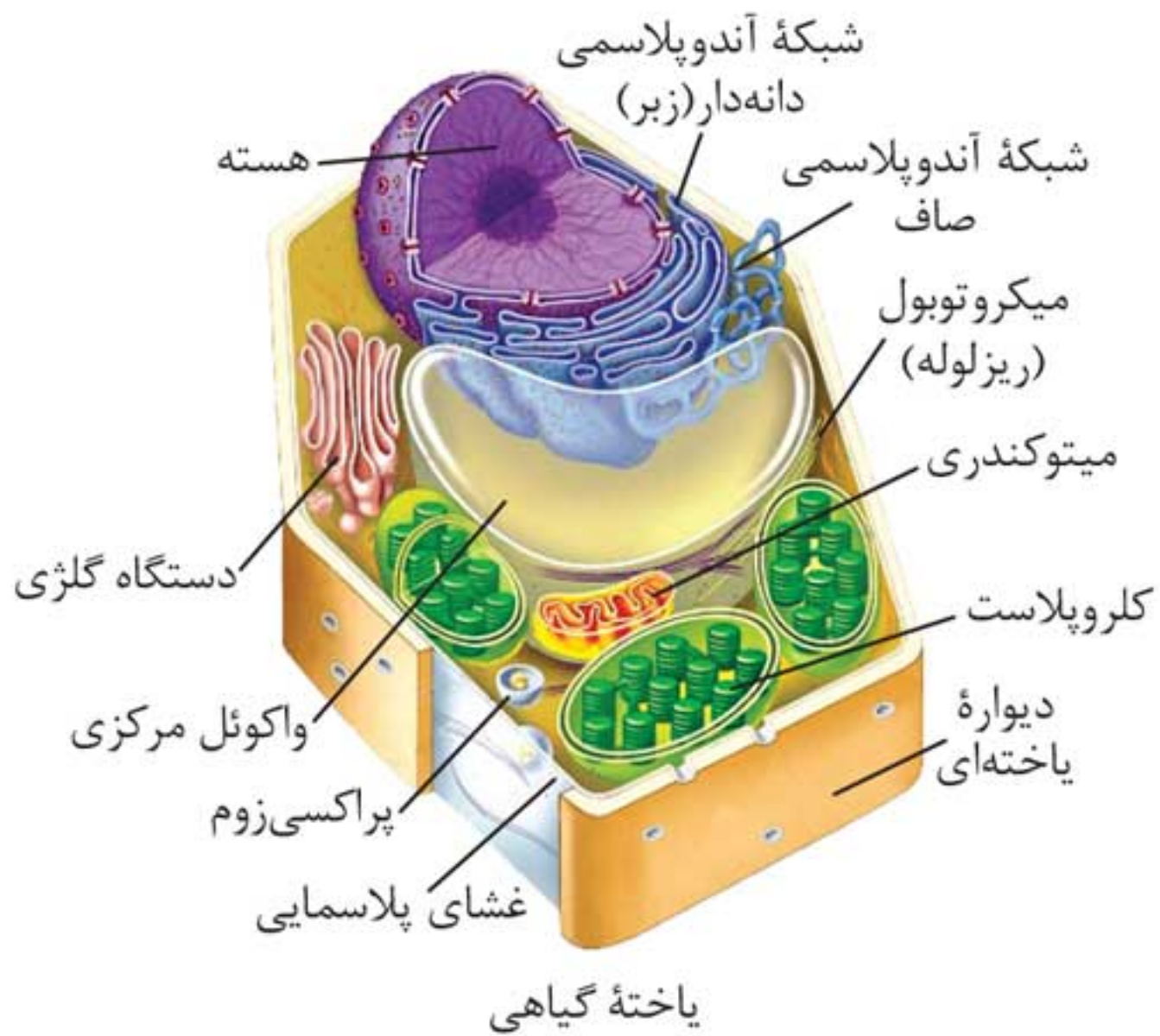
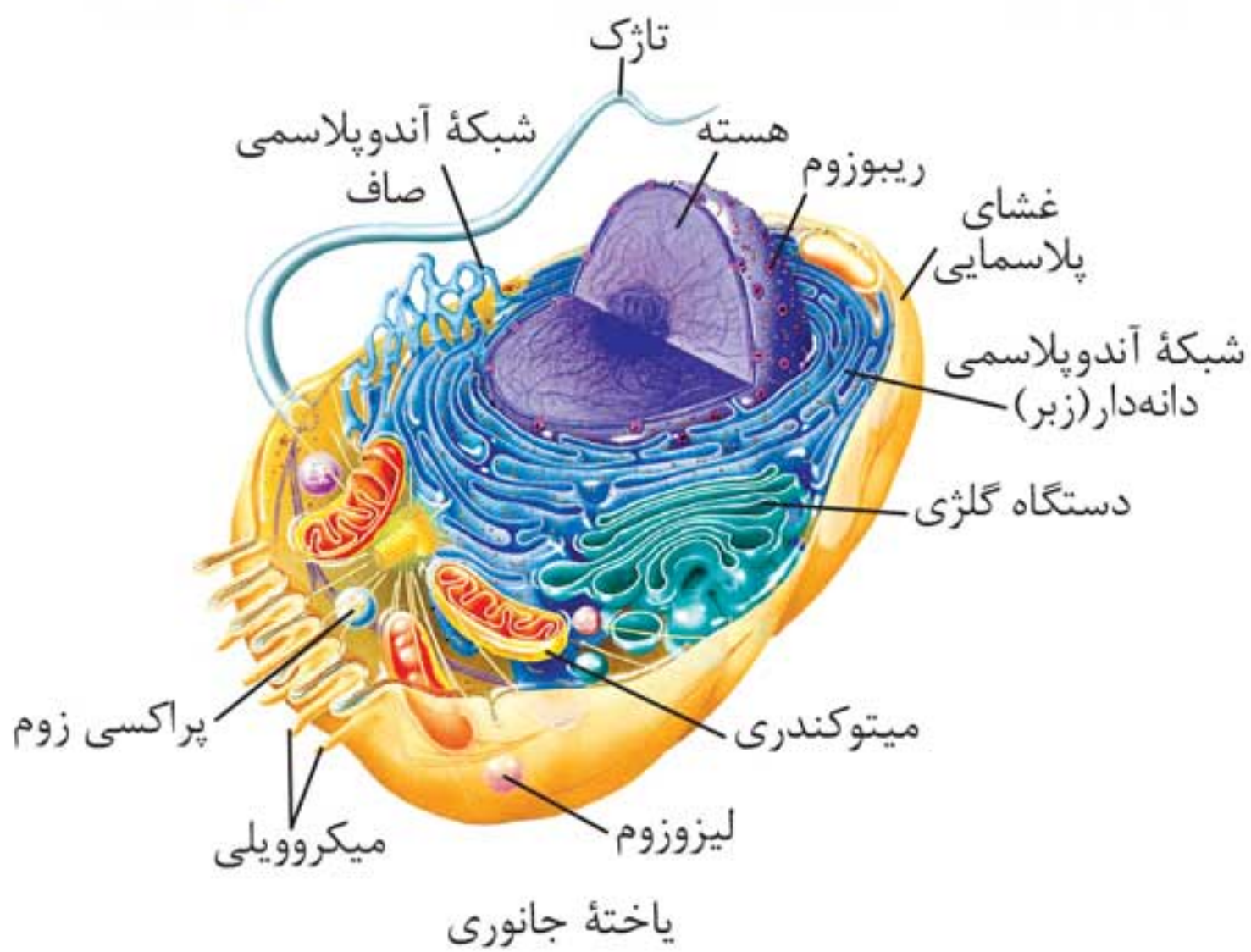
۳ اندامک‌ها

شامل هسته، میتوکندری، ریبوزوم، شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی و دیسه‌ها (پلاست‌ها) هستند.

نکته: یاخته‌های گیاهی وجود دارند که زنده هستند ولی هسته ندارند؛ مثل یاختهٔ آوند آبکشی

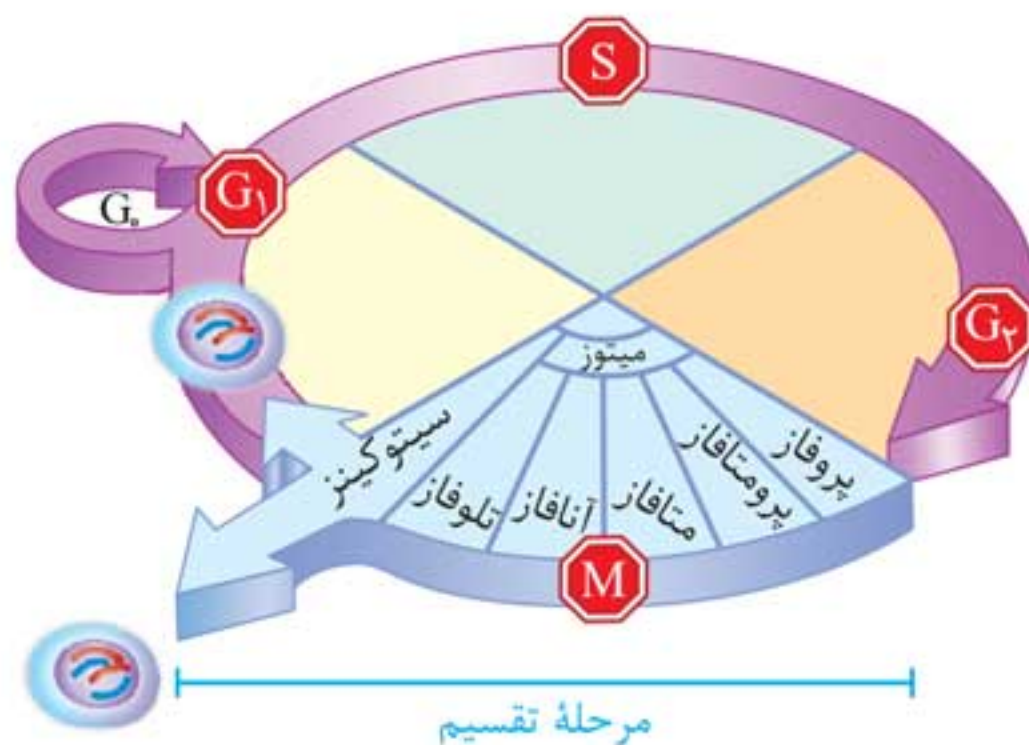
تفاوت‌های یاخته‌های گیاهی و جانوری

- ۱ یاخته‌های جانوری اندازه‌های مختلفی داشته و بیشتر به اشکال گرد یا نامنظم دیده می‌شوند. اما یاخته‌های گیاهی در مقایسه با یاخته‌های جانوری از نظر اندازه بیشتر شبیه یکدیگرند و از نظر شکل نیز معمولاً دارای شکل مشخص (چندوجهی، مکعبی) هستند.
- ۲ یاخته‌های گیاهی علاوه بر غشا، ساختاری به نام دیوارهٔ یاخته‌ای دارند که در یاخته‌های جانوری وجود ندارد.
- ۳ یاخته‌های تمایز یافته و زندهٔ گیاهی اندامکی به نام کریچه یا واکوئل دارند که در جانوران وجود ندارد.
- ۴ در یاخته‌های جانوری، تنها یاخته‌های بنیادی قادرند به انواع یاخته‌های دیگر تبدیل شوند؛ اما در گیاهان بیشتر انواع یاخته‌های گیاهی قادر به تمایز به یاخته‌های دیگر هستند.



نکته: کریچه در یاخته‌های سرلادی یا مریستمی، یاخته‌های مرده گیاهی و یاخته‌های آوند آبکشی وجود ندارد.

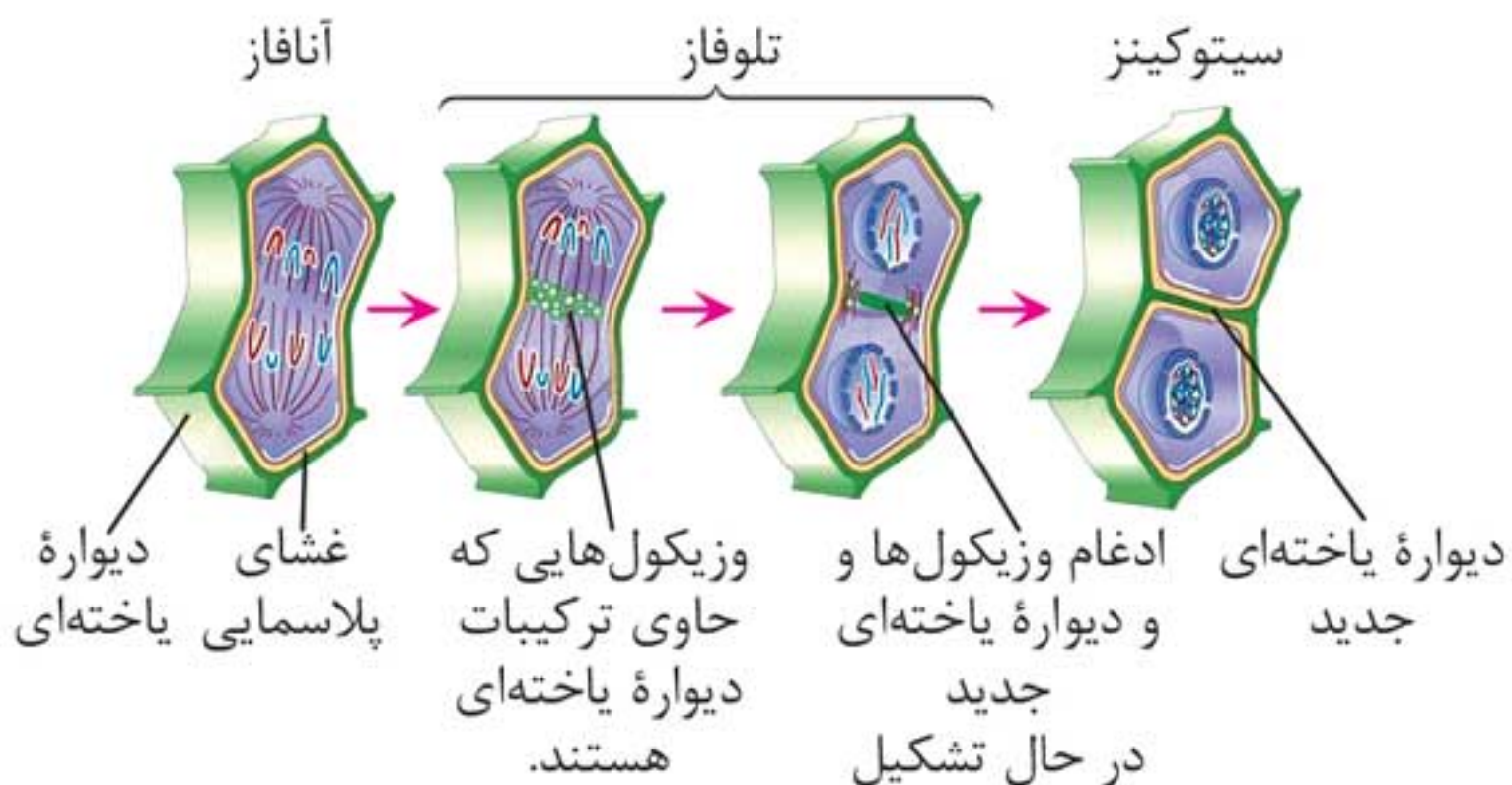
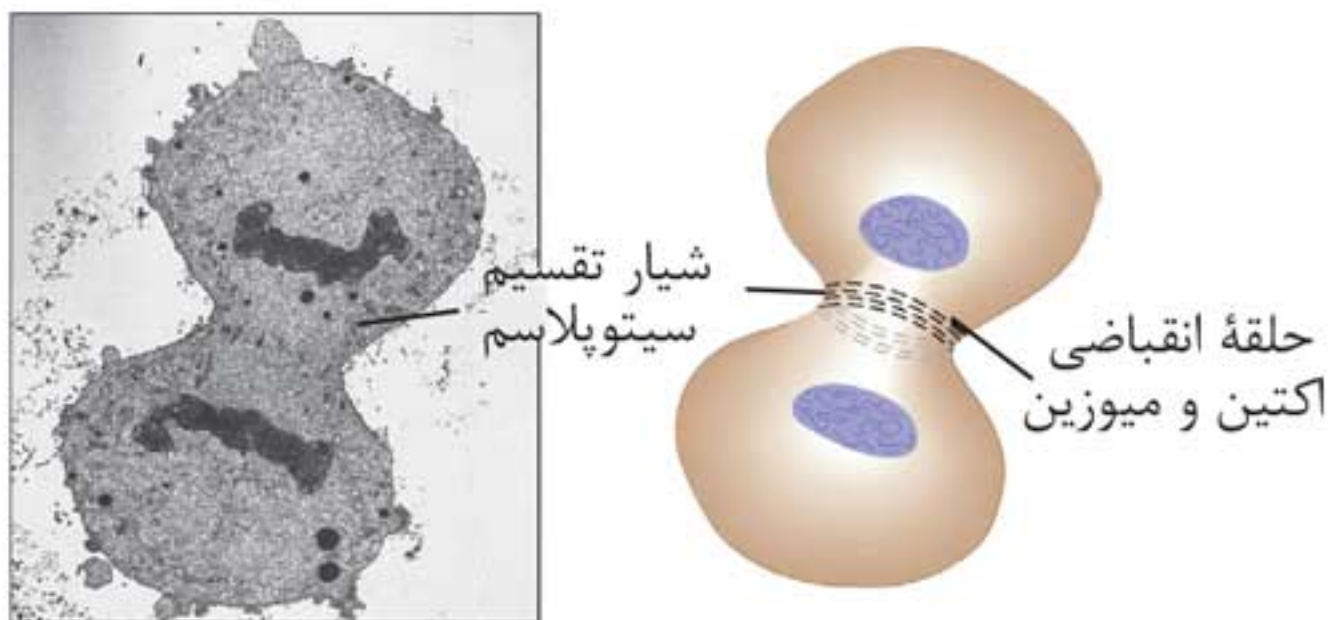
- ۵ اندازه یاخته‌های گیاهی عمدتاً با بزرگ‌تر شدن افزایش می‌یابد. یاخته‌های گیاهی با جذب آب بیشتر به واکوئل مرکزی، رشد می‌کنند، اما اندازه یاخته‌های جانوری با افزایش تعداد یاخته‌ها بیشتر می‌شود.
- ۶ گیاهان دارای اندامکی به نام پلاست یا دیسه هستند (کلروپلاست، کروموپلاست و آمیلوپلاست) که در یاخته‌های جانوری وجود ندارد.
- ۷ یاخته‌های گیاهان عالی (نهان‌دانگان و بازدانگان)، میانک یا سانتریول ندارند، اما یاخته‌های جانوری و گیاهان ابتدایی (خزه و سرخس) سانتریول دارند.
- ۸ یاخته‌های گیاهی، لیزوزوم (کافنده‌تن) ندارند و آنزیم‌های موردنیاز آن‌ها درون کریچه ذخیره می‌شود.
- ۹ هر دو نوع یاخته گیاهی و جانوری چرخه یاخته‌ای دارند. مراحل که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخه یاخته‌ای می‌گویند. این چرخه، شامل مراحل میان‌چهر (اینترفاز) و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است.



مراحل مختلف چرخه یاخته

۱۰ هم یاخته‌های گیاهی و هم یاخته‌های جانوری فرایندهای مشابهی برای تولیدمثل دارند که شامل میتوز و میوز است. در تقسیمات میتوز و میوز هسته تقسیم می‌شود. در میوز تعداد کروموزوم‌ها در یاخته‌های حاصل نصف می‌شود.

۱۱ تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز) در یاخته‌های جانوری توسط کمربند پروتئینی که از پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین تشکیل شده انجام می‌شود، اما در یاخته‌های گیاهی ابتدا یک صفحه یاخته‌ای توسط تجمع ریزکیسه‌هایی (وزیکول‌ها) که از دستگاه گلژی آمده‌اند، تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها دارای پیش‌سازهای تیغه میانی (پکتین) و دیواره یاخته‌ای (سلولز و پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای) هستند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری، دو یاخته جدید از یکدیگر جدا می‌شوند.



نکته: ساختارهای ویژه دیوارهٔ یاخته‌ای (لان‌ها و پلاسمودسم‌ها) در هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شوند.

◀ دیوارهٔ یاخته‌ای

همان‌طور که گفتیم یاخته اولین بار توسط رابرت هوک هنگام مشاهدهٔ بافت چوب‌پنبه کشف شد. این بافت از یاخته‌هایی مرده تشکیل شده است. یاخته‌های این بافت در مشاهده با میکروسکوپ به صورت مجموع حفره‌هایی دیده می‌شوند که دیواره‌هایی آن‌ها را از یکدیگر جدا کرده‌اند. این دیواره‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ای هستند.

نکته: ▶ در بافت‌های مردهٔ گیاهی (مانند چوب‌پنبه)، دیوارهٔ یاخته‌ای تنها بخش باقی‌مانده از یاختهٔ گیاهی است. در یاخته‌های این نوع بافت پروتوپلاست وجود ندارد. علت از بین رفتن پروتوپلاست، افزایش ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای است. به عبارتی در این نوع یاخته‌ها ضخامت دیوارهٔ پسین به حدی افزایش می‌یابد که جایی برای سیتوپلاسم باقی نخواهد گذاشت و در این حالت یاخته می‌میرد.

▶ در بافت‌های زندهٔ گیاه، دیواره، بخشی به نام پروتوپلاست (بخش زندهٔ یاخته شامل: غشای یاخته‌ای + سیتوپلاسم + اندامک‌های سلولی) را دربرمی‌گیرد.

▶ هر یاختهٔ گیاهی (زنده یا غیرزنده) دیوارهٔ یاخته‌ای دارد. ولی یاخته‌هایی که غیرزنده (مرده!) هستند پروتوپلاست ندارند. پروتوپلاست بخش زنده و دیوارهٔ یاخته‌ای، بخش غیرزندهٔ یاختهٔ گیاهی است.

عملکردهای دیواره

۱ حفظ شکل یاخته‌ها

۲ استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه

۳ واپایش (تنظیم) تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه

۴ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا

۵ جلوگیری از ترکیدن یاخته در اثر ورود آب

نکته: دیواره یاخته‌ای نسبت به غشای پلاسمایی بسیار ضخیم‌تر است و استحکام بیشتری دارد.

لایه‌های دیواره یاخته‌ای

۱. تیغه میانی

تعریف: اولین لایه دیواره یاخته گیاهان است که بعد از تقسیم هسته ساخته می‌شود و میان یاخته (سیتوپلاسم) را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کند.

جنس: از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین تشکیل شده است.

نقش: پکتین مانند چسب دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.



۱ ۲ ۳
تشکیل تیغه میانی

بد نیست بدانید: سیب و مرکبات عمده‌ترین منابع غنی از پکتین هستند.

برخی ویژگی‌های تیغه میانی:

- تیغه میانی بین دو یاخته مشترک است. به عبارت دیگر بین دو یاخته گیاهی حتماً تیغه میانی وجود دارد.

- اولین بخش از دیوارهٔ یاخته‌ای است که ساخته می‌شود.
- قدیمی‌ترین و نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ هر یاخته، تیغهٔ میانی است.
- تیغهٔ میانی هیچ‌گاه چوبی و یا چوب‌پنبه‌ای نمی‌شود و قابلیت کشش و گسترش داشته و همراه یاخته رشد می‌کند.

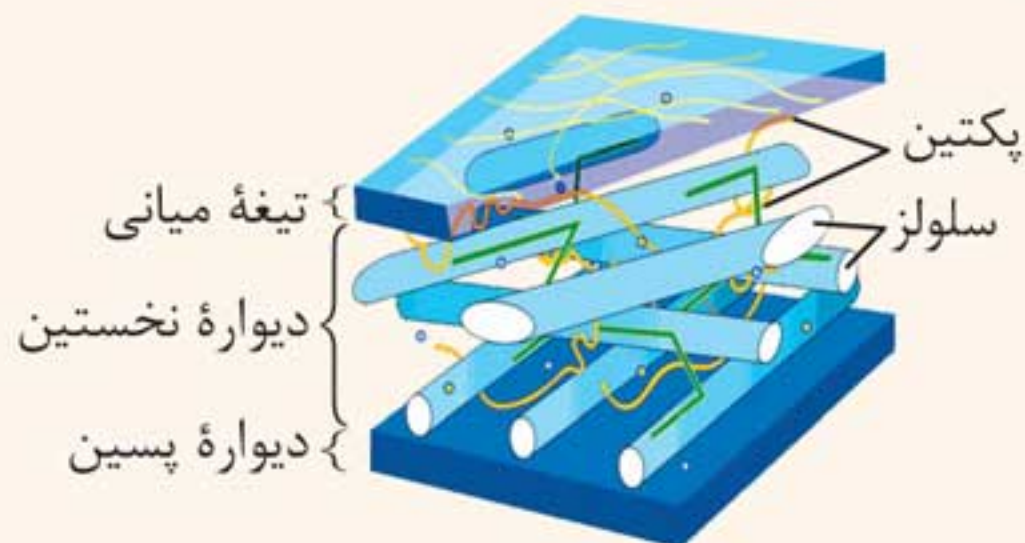
۲. دیوارهٔ نخستین

تعریف: دومین لایهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان است که روی تیغهٔ میانی و به سمت داخل یاخته ساخته می‌شود.

جنس: از رشته‌های سلولزی در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای تشکیل می‌شود.

ویژگی: دارای خاصیت کشش و گسترش است و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده، اندازهٔ آن هم افزایش می‌یابد؛ یعنی مانع از رشد یاخته نمی‌شود.

نکتهٔ ترکیبی: دیوارهٔ نخستین هر یاخته حاصل از تقسیم، توسط پروتوپلاست همان یاخته ساخته می‌شود؛ اما تیغهٔ میانی توسط وزیکول‌هایی که از جسم گلژی یاختهٔ مادری آمده‌اند ساخته می‌شود.



نکات تکمیلی:

۱ دیوارهٔ نخستین می‌تواند یک یا چند لایه باشد.

۲ در دیواره نخستین چندین نوع پلی ساکارید وجود دارد. اما بخش اصلی دیواره توسط پلی ساکاریدهای رشته‌ای (سلولز) ساخته شده است که در زمینه‌ای از پلی ساکاریدهای غیررشته‌ای (خمیری شکل) و پروتئین‌ها قرار دارند.

۳ دیواره نخستین مانع رشد یاخته گیاهی نمی‌شود؛ چرا که قابلیت کشش و گسترش خود را حفظ کرده است؛ به عبارت دیگر با رشد پروتوپلاست، ترکیبات دیواره یاخته‌ای نیز ساخته می‌شوند و با اضافه شدن این ترکیبات به دیواره، اندازه دیواره یاخته نیز افزایش می‌یابد.

۴ دیواره نخستین نسبت به تیغه میانی جدیدتر بوده؛ همچنین نسبت به تیغه میانی به غشای پلاسمایی، سیتوپلاسم و اندامک‌ها نزدیک‌تر است.

۵ تشکیل لایه‌های جدید دیواره یاخته‌ای منجر به کاهش حجم پروتوپلاست می‌شود.

۶ به دلیل این که دیواره یاخته‌ای خارجی‌تر از غشا است؛ بنابراین محتوای لازم برای تشکیل دیواره که در پروتوپلاست ساخته می‌شود باید از غشای پلاسمایی عبور کند. عبور این مواد و مولکول‌ها از طریق فرایندی به نام برون‌رانی (اگزوسیتوز) صورت می‌گیرد.

۳. دیواره پسین

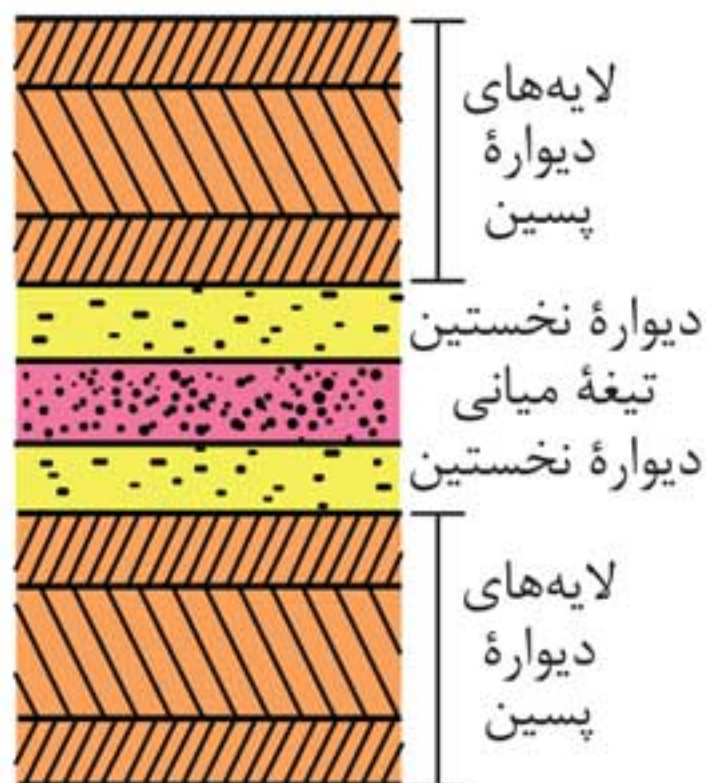
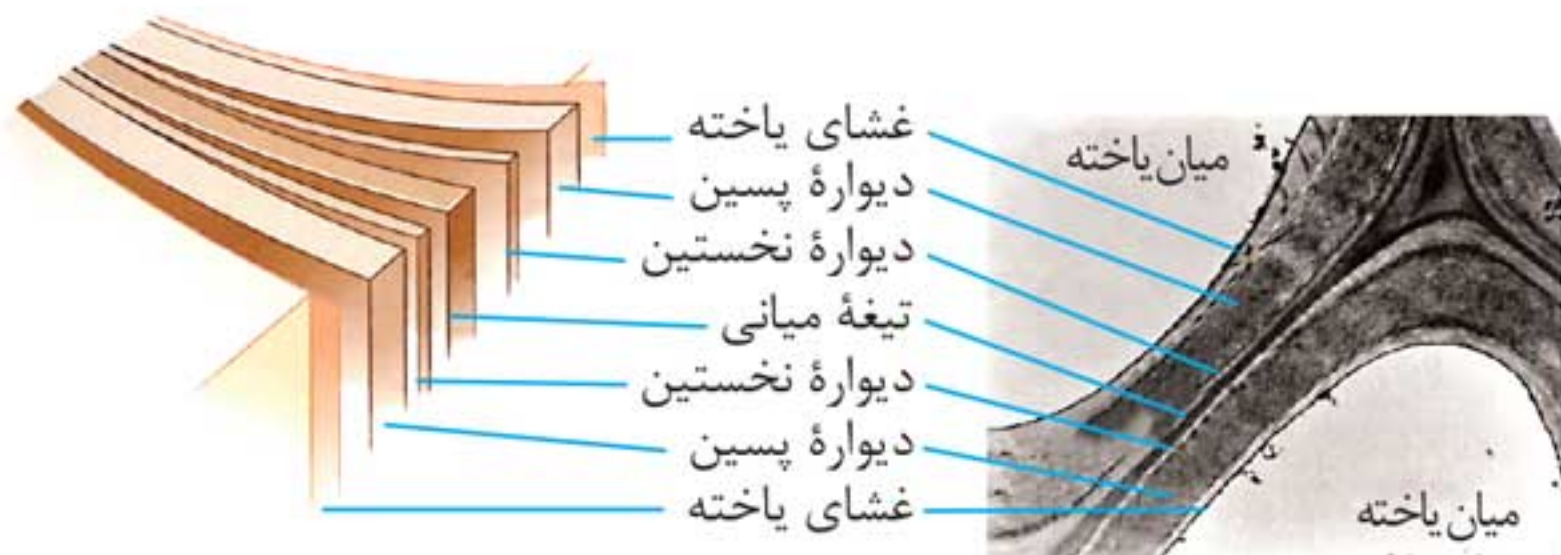
تعریف: مجموعه لایه‌هایی هستند که در برخی از یاخته‌ها روی دیواره نخستین و به سمت داخل یاخته ساخته می‌شوند.

ویژگی: استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر است و اندازه آن افزایش نمی‌یابد ← رشد یاخته پس از دیواره نخستین متوقف می‌شود.

جنس: دیواره پسین نیز از رشته‌های سلولزی ساخته شده، اما هم‌نحوه قرارگیری این رشته‌ها نسبت به دیواره نخستین، متفاوت است و هم‌اینکه رشته‌ها در چند لایه قرار گرفته‌اند.

- نکته:** استحكام و تراكم ديواره پسين، از ديواره نخستين بيشتر بوده، ولي جنس هر دو ديواره شبیه هم است.
- ◀ رشته‌های سلولزی ديواره پسين به صورت زاویه‌دار نسبت به يكديگر قرار می‌گیرند.
 - ◀ رشته‌های سلولزی در ديواره نخستين و پسين وجود دارند؛ ولي در تيغه میانی مشاهده نمی‌شوند.
 - ◀ جدیدترین و ضخیم‌ترین لایه ديواره یاخته‌ای، ديواره پسين است.

نکات تصویری: لایه‌های سازنده ديواره یاخته‌ای زیر ذره‌بین



۱ به دلیل بيشتر بودن تعداد لایه‌های ديواره پسين، ضخامت ديواره پسين از ديواره نخستين بيشتر است.

۲ در هر لایه دیواره پسین نحوه قرارگیری رشته‌های سلولزی مشابه هم بوده و به عبارت دیگر رشته‌های سلولزی در هر لایه موازی هم هستند.

۳ در لایه‌های مختلف دیواره پسین نحوه قرارگیری رشته‌های سلولزی متفاوت است.

۴ در همه لایه‌های دیواره یاخته‌ای، کربوهیدرات‌های پلی‌ساکاریدی وجود دارد. (تیغه میانی، دیواره نخستین، دیواره پسین) ولی مواد پروتئینی، در تیغه میانی وجود ندارند و تنها در دیواره نخستین و پسین دیده می‌شوند.

۵ بین دو یاخته گیاهی مجاور، حداقل و حداکثر به ترتیب یک و پنج بخش از دیواره یاخته‌ای وجود دارد.

۶ تیغه میانی در بخش‌هایی از خود می‌تواند بین سه یاخته مجاور قرار بگیرد.

۷ دیواره پسین (جدیدترین بخش) نسبت به تیغه میانی (قدیمی‌ترین بخش) به پروتوپلاست نزدیک‌تر است.

نکات تکمیلی:

۱ با تشکیل دیواره نخستین و پسین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می‌شود.

۲ دیواره یاخته‌ای از غشا قطورتر است و برخلاف غشا، خاصیت نفوذپذیری انتخابی ندارد.

۳ غشای یاخته در مجاورت خارجی‌ترین بخش دیواره قرار دارد.

۴ در تیغه میانی فقط پلی‌ساکارید غیررشته‌ای (پکتین) وجود دارد؛ اما در دیواره نخستین هم پلی‌ساکارید رشته‌ای (سلولز) و هم غیررشته‌ای وجود دارد.

۵ قطورترین لایه دیواره یاخته‌ای، دیواره پسین و نازک‌ترین لایه، دیواره نخستین است.

۶ تیغه میانی و دیواره نخستین در تمام یاخته‌های گیاهی وجود دارند؛ اما دیواره پسین فقط در برخی از یاخته‌های گیاهی دیده می‌شود.



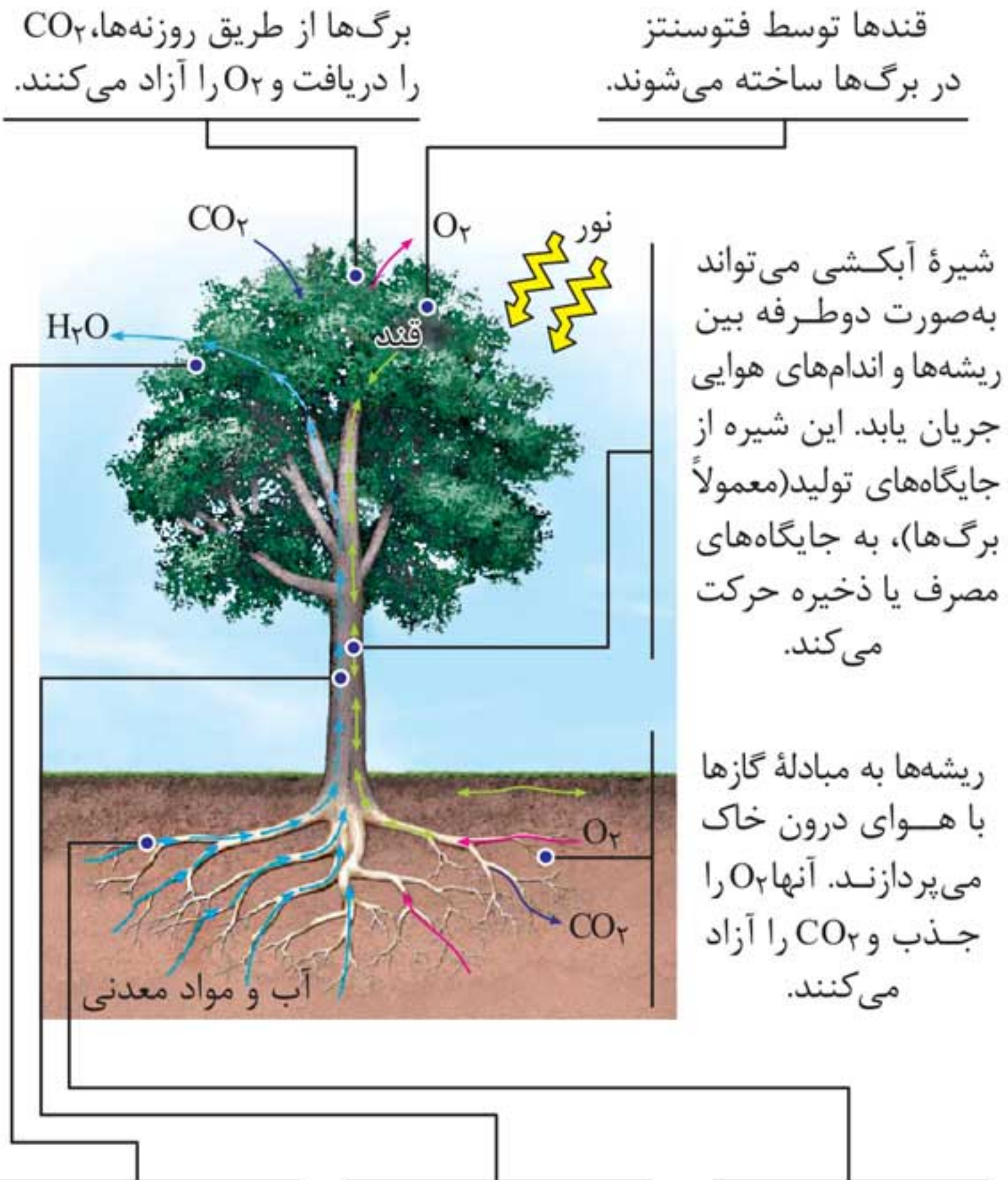
مقایسه لایه‌های دیوارهٔ یاخته‌ای

دیوارهٔ پسین	دیوارهٔ نخستین	تیغهٔ میانی	
سلولز + مواد دیگر	سلولز + پروتئین + پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای	پکتین (نوعی پلی‌ساکارید)	جنس
موجب استحکام بیشتر یاخته و مانع از رشد یاخته می‌شود (تراکم و استحکام بیشتری نسبت به دیوارهٔ نخستین دارد).	مانند قالبی پروتوپلاست را در برمی‌گیرد؛ اما مانع رشد یاخته نمی‌شود.	پکتین مانند چسب دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.	نقش
در برخی از یاخته‌های گیاهی وجود دارد و پس از دیوارهٔ نخستین ساخته می‌شود.	پس از تشکیل تیغهٔ میانی	بعد از تقسیم هسته (در هنگام تقسیم سیتوپلاسم)	زمان پیدایش
پس از دیوارهٔ نخستین و در مجاورت پروتوپلاست	در دو سمت تیغهٔ میانی	در وسط دیواره قرار دارد (بین دو یاخته مشترک است).	جایگاه در دیواره

ساختارهای ویژه در دیوارهٔ یاخته‌ای

یاخته‌های یک جاندار پریاخته‌ای برای ادامهٔ حیات خود باید با سایر یاخته‌ها ارتباط برقرار کنند.

مروری بر چگونگی کسب منابع و انتقال آن‌ها در یک گیاه آوندی 



برگ‌ها از طریق روزنه‌ها، CO_2 را دریافت و O_2 را آزاد می‌کنند.

قندها توسط فتوسنتز در برگ‌ها ساخته می‌شوند.

شیره آبکشی می‌تواند به صورت دوطرفه بین ریشه‌ها و اندام‌های هوایی جریان یابد. این شیره از جایگاه‌های تولید (معمولاً برگ‌ها)، به جایگاه‌های مصرف یا ذخیره حرکت می‌کند.

ریشه‌ها به مبادله گازها با هوای درون خاک می‌پردازند. آنها O_2 را جذب و CO_2 را آزاد می‌کنند.

تعرق یعنی خروج آب از برگ‌ها (که اساساً از طریق روزنه صورت می‌گیرد)، نیرویی را در برگ‌ها ایجاد می‌کند که سبب کشیده شدن شیره خام به طرف بالا می‌شود.

آب و مواد معدنی به صورت شیره خام از ریشه‌ها به طرف اندام‌های هوایی صعود می‌کنند.

آب و مواد معدنی خاک، به وسیله ریشه‌ها جذب می‌شوند.

بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و بعضی از مواد آلی را تولید کنند، اما همچنان به مواد مغذی یعنی آب و مواد معدنی نیاز دارند که این مواد را به کمک اندام‌های خود (به عنوان مثال گیاه دارزی آب و مواد معدنی مورد نیاز خود را از باران و بیشتر توسط برگ‌هایش جذب می‌کند تا ریشه‌اش!) و به ویژه ریشه جذب می‌کنند.

◀ مواد آلی

مواد آلی، ترکیبات کربن‌داری هستند که توسط یاخته‌های زنده و فتوسنتزکننده ساخته می‌شوند. توجه داشته باشید همه یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌توانند مواد آلی بسازند اما منشأ کربن لازم برای تولید مواد آلی در جانداران مختلف، متفاوت است.

به‌طور کلی بر اساس نیاز به مواد آلی جانداران را به دو دسته هتروتروف و اتوتروف تقسیم می‌کنند. جانداران اتوتروف، جاندارانی هستند که خودشان غذای خودشان را می‌سازند؛ مثلاً گیاهان می‌توانند فتوسنتز کنند و با استفاده از انرژی نور خورشید و مواد معدنی، مواد آلی مورد نیاز خود را بسازند. ولی هتروتروف‌ها توانایی غذاسازی ندارند و مواد آلی مورد نیاز خود را با تغذیه به دست می‌آورند.

نکته: بیشتر گیاهان فتوسنتزکننده هستند نه همه آن‌ها؛ به عنوان مثال گیاهانی که انگل هستند (مثل گیاه سس) توانایی فتوسنتز ندارند.

اتوتروف‌ها به دو نوع فتواتوتروف و شیمیواتوتروف (شیمیوسنتزکننده‌ها) تقسیم می‌شوند. اتوتروف‌ها می‌توانند فتوسنتزکننده باشند که در این صورت به آن‌ها، فتواتوتروف گفته می‌شود. فتواتوتروف‌ها، انرژی مورد نیاز خود را از نور خورشید کسب می‌کنند. در مقابل شیمیواتوتروف‌ها انرژی لازم برای تولید مواد آلی را از مواد شیمیایی به دست می‌آورند.

نکته: گیاهان همزیست با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، بدون این باکتری‌ها نیز قادر به کسب نیتروژن هستند، اما برای کسب نیتروژن بیشتر با این باکتری‌ها همزیستی دارند.

انواع باکتری‌های همزیست با گیاهان

۱ ریزوبیوم

محل قرار گرفتن: در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (سویا، نخود، عدس، لوبیا، شبدر و یونجه) در محل برجستگی‌هایی به نام **گرهک** قرار دارند.

نقش: تثبیت گاز نیتروژن (تبدیل N_2 به یون آمونیوم) که پس از مرگ گیاه یا برداشت بخش‌های هوایی گیاه، گرهک‌های غنی از نیتروژن در خاک باقی می‌مانند و باعث ایجاد هوموس (گیاخاک) غنی از نیتروژن می‌شوند.



گرهک

نکات تکمیلی:

- ۱ گل‌های گیاهان تیره پروانه‌واران شبیه به پروانه هستند.
- ۲ رابطه بین ریزوبیوم‌ها با گیاه تیره پروانه‌واران نیز همیاری است: ریزوبیوم نیتروژن موردنیاز گیاهان را فراهم می‌آورد و گیاه نیز مواد آلی موردنیاز باکتری را تأمین می‌کند.
- ۳ از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت (یعنی کشت گیاهان زراعی مختلف به صورت پی‌درپی) انجام می‌شد.

۲ سیانوباکتری‌ها

نوعی باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که برخی از آنها تثبیت‌کننده نیتروژن (تبدیل N_2 به یون آمونیوم) نیز هستند.

گیاهان همزیست با سیانوباکتری‌ها

الف گیاه آزولا: در تالاب‌های شمال و مزارع برنج یافت می‌شود.

ب گیاه گونرا: در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند و سیانوباکتری‌های همزیست با این گیاه درون حفره‌های کوچک ساقه، شاخه و دمبرگ‌های این گیاه عمل تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند.



(ب)



(الف)

نکات تصویری: گیاه آبزی آزولا



۱ گیاه آزولا آبزی بوده، بنابراین دارای نرم‌آکنه یا پارانشیم هوادار است.

۲ آزولا، بومی ایران نیست و برای تقویت مزارع برنج به تالاب‌های شمالی وارد شد.

۳ رشد سریع این گیاه موجب کاهش اکسیژن آب و مرگ بسیاری آبزیان می‌شود. این گیاه اکنون به معضلی برای تالاب‌های شمالی بدل شده است (اثری مشابه شسته شدن کودهای شیمیایی توسط بارش‌ها)

◀ رابطهٔ سیانوباکتری با گیاه

رابطهٔ همزیستی سیانوباکتری‌ها و گیاهان آزولا و گونرا هم از نوع همیاری است، یعنی: سیانوباکتری‌ها نیتروژن موردنیاز گیاهان را فراهم می‌آورند و گیاه نیز مواد آلی موردنیاز باکتری را تأمین می‌کند.

◀ روش‌های دیگر به‌دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

الف گیاهان حشره‌خوار

گیاهان فتوسنتز کننده‌ای هستند که در مناطقی که از نظر نیتروژن فقیرند زندگی می‌کنند.

هدف از شکار حشرات: تأمین نیتروژن موردنیاز گیاه
ویژگی مهم این گیاهان: برخی از برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران
کوچک مانند حشرات، تغییر شکل یافته‌اند.



مثال: گیاه حشره‌خوار توبره‌واش
نکاتی در رابطه با گیاه توبره‌واش:

محل زندگی: تالاب‌های شمال کشور.

جانوران مورد استفاده: حشرات و لارو (نوزاد) آن‌ها.

نحوه شکار: این گیاه حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش
کوزه‌مانند خود (برگ تغییر یافته) می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد.

ب گیاهان انگل

این گیاهان همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان
فتوسنتز کننده (گیاه میزبان) دریافت می‌کنند.

◀ انواع گیاهان انگل

۱ گیاه سس



الف ساقه‌های زرد یا نارنجی تولید می‌کند.

ب ریشه ندارد.

پ به دور میزبان می‌پیچد و بخش‌های مکنده

خود را به داخل بافت آوندی ساقه میزبان می‌فرستد و مواد موردنیاز
خود را جذب می‌کند.



۲ گل جالیز: با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن

به ریشه گیاهان جالیزی، مواد موردنیاز خود را
به دست می‌آورد.

✿ نکات تکمیلی:

۱ گیاهان حشره‌خوار دارای آنزیم‌های گوارشی برون یاخته‌ای هستند.

۲ ممکن است برخی از گیاهان انگل فتوسنتز داشته باشند، اما اکثر
آن‌ها فتوسنتز ندارند.

۳ بخش مکنده گیاه سس به درون بافت آوندی ساقه و بخش مکنده گل جالیز به درون بافت آوندی ریشه نفوذ می کند.

انتقال مواد از خاک به برگ

آب و مواد موردنیاز گیاهان (شیره خام)، از خاک اطراف ریشه ها جذب می شود و در مسیرهایی (که در برخی از درختان به چند صد متر می رسد) توسط آوندهای چوبی، به ساقه و برگ ها منتقل می شود. بخش زیادی از آب جذب شده از سطح برگ ها به هوا تبخیر می شود

پتانسیل آب

تعریف: پتانسیل آب در واقع انرژی پتانسیل ذخیره شده در مولکول های آب است. بنابراین هرچه تعداد مولکول های آب در یک محیط بیشتر باشد، پتانسیل آب آن محیط نیز بیشتر است. **نقش:** عامل اصلی حرکت آب در گیاه، پتانسیل آب است. **مزیت:** تعیین کننده جهت حرکت آب و مواد حل شده در آن است؛ در نتیجه آب از محلی با پتانسیل بیشتر به محلی با پتانسیل کمتر می رود.



نکات تکمیلی:

رابطه پتانسیل و غلظت مواد: پتانسیل آب خالص، صفر است و هرچه غلظت مواد حل شده در آب افزایش یابد، پتانسیل آب کاهش می یابد.

رابطه پتانسیل و فشار اسمزی: پتانسیل آب با فشار اسمزی رابطه عکس دارد، یعنی هرچه پتانسیل آب بیشتر باشد، فشار اسمزی کم‌تر است و برعکس.

بیشترین و کم‌ترین پتانسیل آب: بیشترین پتانسیل آب مربوط به آب اطراف ریشه گیاه است. هرچه از ریشه به سمت برگ‌ها برویم، پتانسیل آب کاهش می‌یابد؛ بنابراین بیشترین و کم‌ترین پتانسیل آب به ترتیب مربوط به آب اطراف ریشه و هوای اطراف برگ‌ها است.

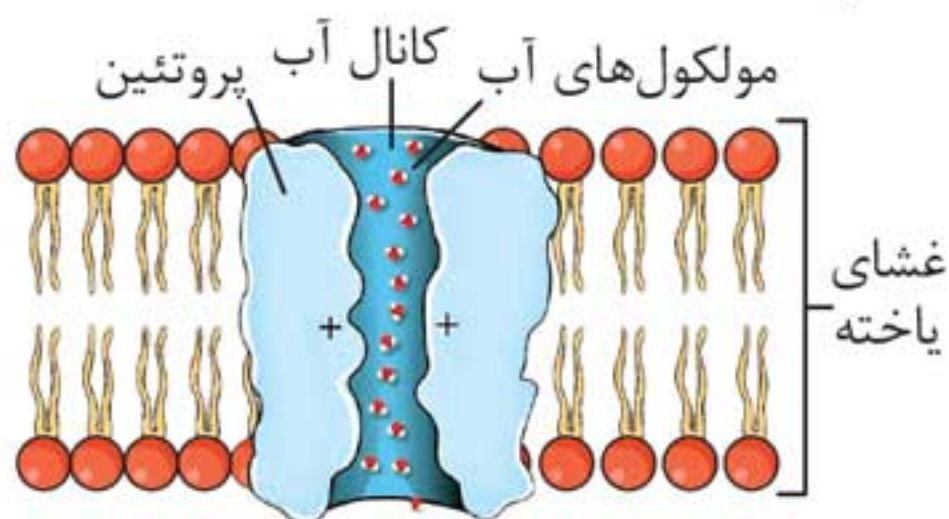
انواع مسیرهای جابه‌جایی مواد در گیاهان

۱ جابه‌جایی در مسیر کوتاه: جابه‌جایی آب و مواد محلول در سطح یک‌یاخته یا چندیاخته (در عرض ریشه). (از خاک اطراف ریشه تا آوند چوبی ریشه)

۲ جابه‌جایی در مسیرهای طولانی: از ریشه تا برگ‌ها (که در برخی از درختان به چند صد متر می‌رسد).

۱ جابه‌جایی در مسیر کوتاه

الف. انتقال مواد در سطح یاخته‌ای: به صورت فعال (انتقال فعال) و غیرفعال (انتشار) است.



آکوآپورین:

تعریف: پروتئین‌های ناقلی که در عرض غشای برخی یاخته‌های جانوری و گیاهی و غشای کریچه برخی از یاخته‌های گیاهی که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند را آکوآپورین می‌نامند.

ویژگی مهم: در هنگام کم آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌یابد.

ب. انتقال مواد در عرض ریشه:

انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه به سه روش انجام می‌پذیرد:

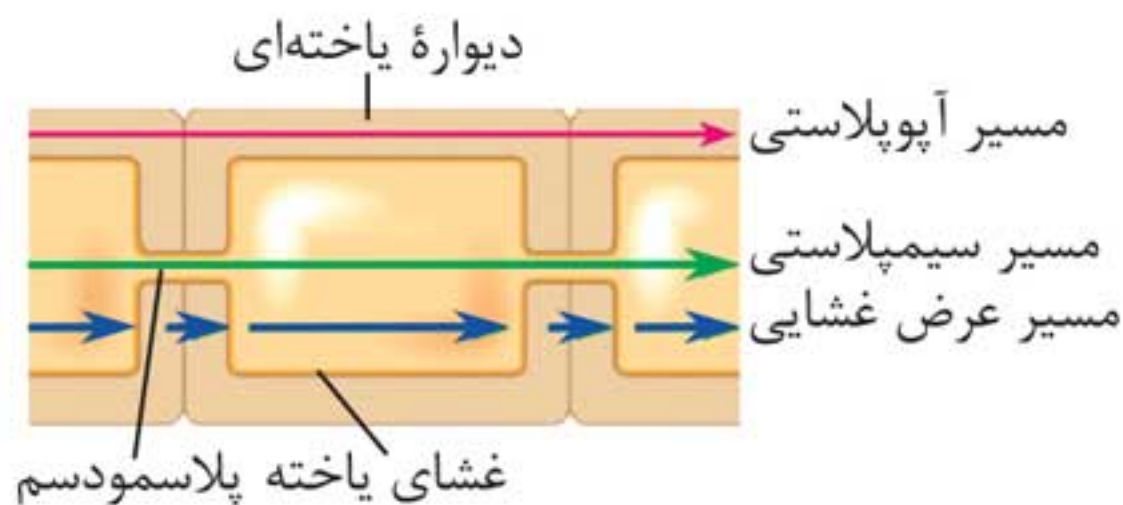
۱ **انتقال از عرض غشا:** به دو روش اسمز (از بین مولکول‌های فسفولیپید غشا) و انتشار تسهیل‌شده (توسط آکوآپورین).

۲ **انتقال سیمپلاستی:** حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به پروتوپلاست یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم‌ها است.

سیمپلاست = پروتوپلاست + پلاسمودسم‌ها

نکته: منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

۳ **انتقال آپوپلاستی:** حرکت آب و مواد محلول از فضاها بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود.



نکات تکمیلی:

۱ پروتئین آکوآپورین از نوع کانال‌های غشایی بدون دریچه (همیشه باز هستند) بوده که به روش انتشار تسهیل‌شده آب را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند.

۲ کلاً آب به دو صورت از عرض غشا عبور می‌کند:

الف به روش اسمز: از بین مولکول‌های فسفولیپید غشا

ب به روش انتشار تسهیل‌شده: توسط پروتئین‌های غشایی مانند آکوآپورین

نکته: بازدهی روش دوم (ب) به مراتب بیشتر از روش اول (الف) است.

۳ در مسیر سیمپلاستی و آپوپلاستی، آب و مواد محلول از عرض دیواره یاخته‌ای جابه‌جا می‌شوند.

ساختمان ریشه

ریشه گیاه از سه بخش روپوست، پوست و استوانه آوندی تشکیل شده است.

۱ روپوست

یک لایه بافت محافظ است که روی ریشه‌ها را می‌پوشاند.

۲ پوست ریشه

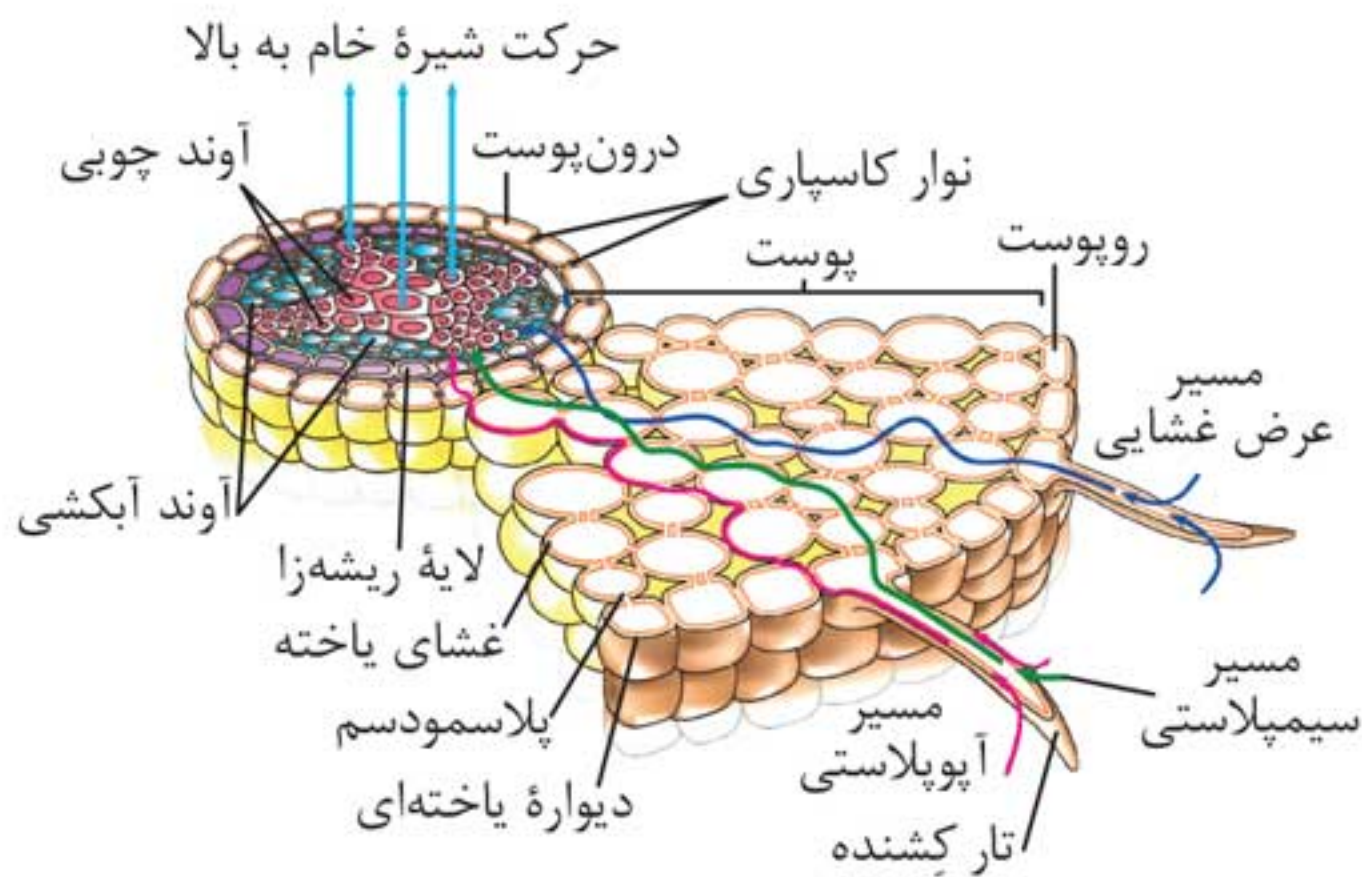
به ترتیب از خارج به داخل شامل دو لایه است:

الف یاخته‌های معمولی پوست (یاخته‌های فاصله‌دار پارانشیمی)

ب درون پوست یا آندودرم (یک لایه)

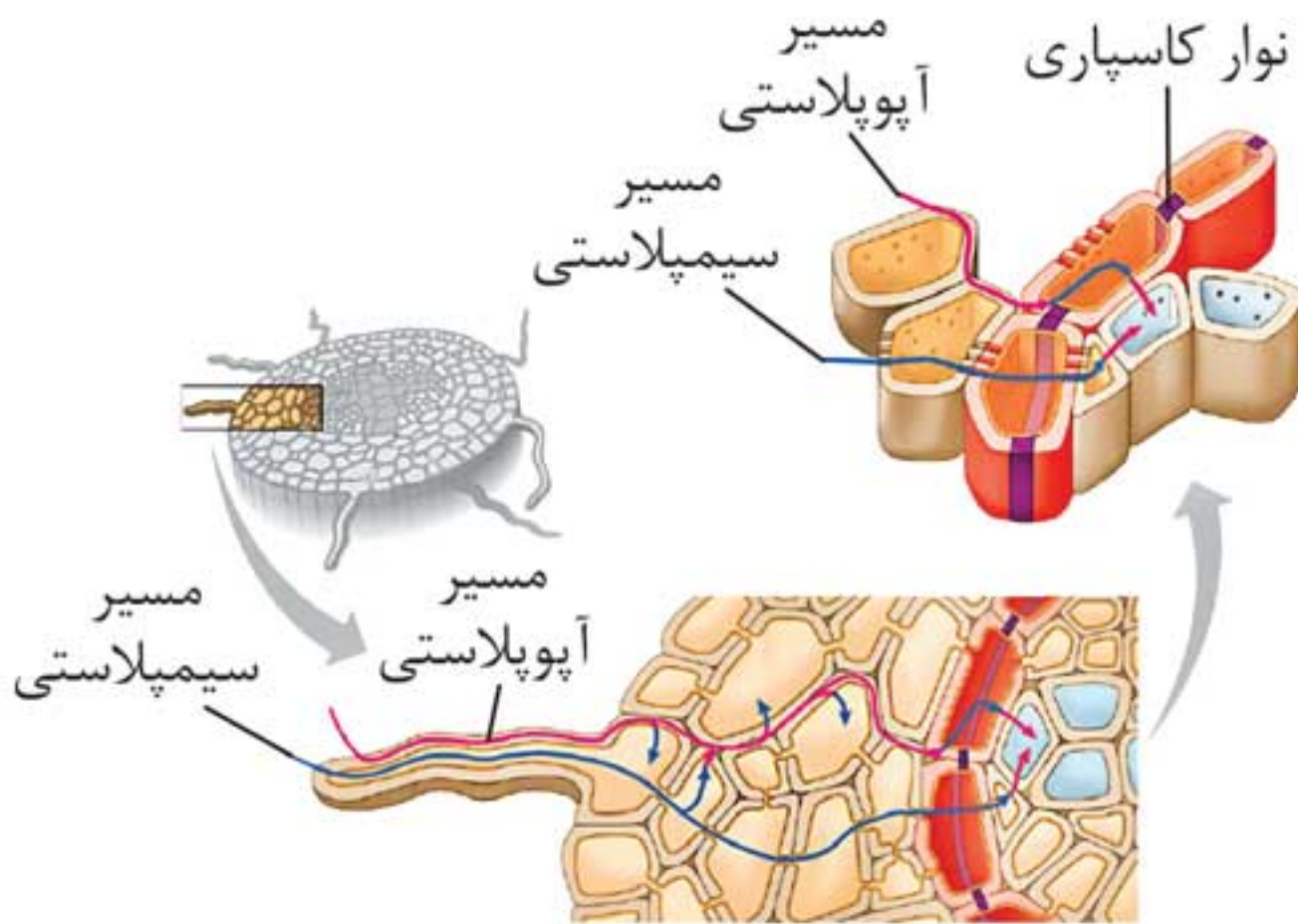
۳ استوانه آوندی

شامل یک لایه ریشه‌زا در بخش خارجی و آوندهای چوبی و آبکشی در بخش داخلی است.

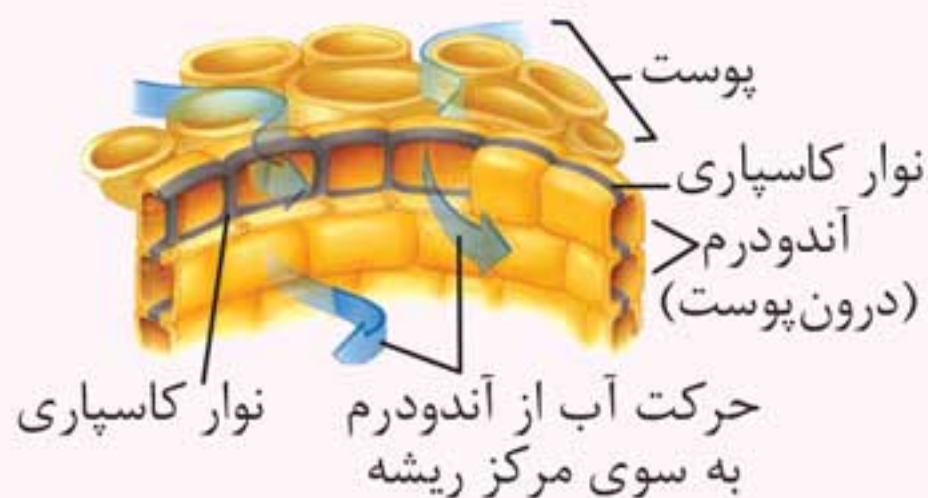


درون پوست (اندودرم)

درون پوست، استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به یکدیگر چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند. ویژگی مهم: یاخته‌های درون پوست در سطح جانبی خود دارای نواری از جنس چوب پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری می‌گویند. نقش نوار کاسپاری: جلوگیری از عبور آب و مواد معدنی محلول از یاخته‌های اندودرم به روش آپوپلاستی (زیرا چوب پنبه نوعی لیپید بوده و در برابر آب نفوذناپذیر است).



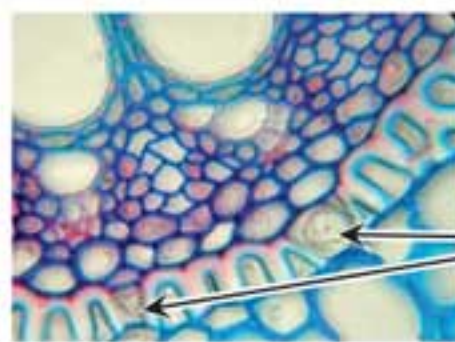
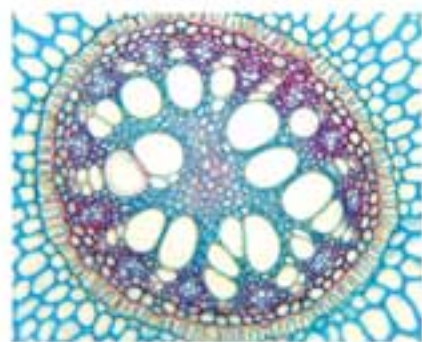
نکته: نوار کاسپاری از انتقال آب و مواد محلول به روش آپوپلاستی از یک یاخته درون پوست به یاخته‌های درون پوست مجاور نیز جلوگیری می‌کند.



نقش درون پوست کنترل انتقال مواد است که به دو صورت انجام می‌شود:

- ۱ مانع از ورود مواد ناخواسته و مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود.
- ۲ مانع از بازگشت آب و مواد محلول جذب شده از ریشه به بیرون می‌شود.

نوع دیگری از **یاخته‌های درون پوست**: در ریشه بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره جانبی، دیواره پشتی یاخته‌های درون پوست را نیز می‌پوشاند (این یاخته‌ها در زیر میکروسکوپ به شکل نعل اسب یا U دیده می‌شوند) که دیگر به هیچ عنوان آب و مواد محلول نمی‌توانند از این یاخته‌ها عبور کنند. برای عبور آب و مواد محلول از آندودرم این گیاهان، برخی از یاخته‌های آندودرم نوار کاسپاری ندارند که به آنها **یاخته معبر** گفته می‌شود.



یاخته معبر

نکته: دیواره جلویی یاخته‌های درون پوست (دیواره مجاور یاخته‌های میانی پوست) هیچ‌گاه نوار کاسپاری ندارد.

نکات تکمیلی:



- ۱ آب و مواد معدنی محلول به هر سه روش عرض‌غشایی، آپوپلاستی و سیمپلاستی می‌توانند وارد یاخته روپوستی دارای تار کشنده شوند.
- ۲ بسیاری از یاخته‌های روپوست ریشه دارای تار کشنده هستند. البته با توجه به شکل کتاب درسی، برخی از یاخته‌های روپوست ریشه تار کشنده دارند. (اما درستش اینه که ما گفتیم!)
- ۳ آب و مواد معدنی محلول به هر سه روش عرض‌غشایی، آپوپلاستی و سیمپلاستی در عرض ریشه تا لایه درون پوست یا آندودرم حرکت کرده و در این لایه، مسیر آپوپلاستی متوقف می‌شود و آب و مواد



پیوست ۱

گیاه‌نامه



در این فصل همهٔ مطالب مرتبط با هر گیاه را به طور کامل و در یک جا برای شما جمع کردیم تا بتوانید به راحتی میان آن‌ها ارتباط برقرار کنید و به تست‌های گیاهی راحت‌تر از قبل پاسخ بدهید. هم‌چنین برای رفع ابهام دانش‌آموزان و کمک به درک بهتر مطالب، به صورت خارج از کتاب درسی! و حتی در برخی موارد، قابل برداشت از کتاب درسی، گیاهان **تک لپه‌ای**  و **دو لپه‌ای**  را با لوگوهای خاصی برای شما مشخص کرده‌ایم.

۱ آفتابگردان

- ۱ گیاهی یک‌ساله و علفی است.
- ۲ از دانه‌های روغنی آن به منظور تولید روغن خوراکی و گازوئیل زیستی استفاده می‌شود.

۲ ادیسی

- ۱ صفت رنگ گل در گیاه ادیسی تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد.
- ۲ رنگ گل‌های گیاهان ادیسی در خاک‌های مختلف از نظر اسیدی از آبی تا صورتی متفاوت است؛ در صورتی که این گیاهان از نظر ژنتیکی یکسان هستند.
- ۳ رنگ گل‌های آن در خاک‌های اسیدی، آبی و در خاک‌های خنثی و قلیایی، صورتی است.
- ۴ در بافت‌های خود آلومینیم ذخیره می‌کند.

۳ آلبالو

روی ریشهٔ درخت آلبالو جوانه‌های تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند. چنین تولیدمثلی از نوع غیرجنسی، یا رویشی است.

۴ آزولا

- ۱ گیاهی کوچک و آبی است.
- ۲ در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد.
- ۳ با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می‌کند.
- ۴ رشد سریع آزولا موجب کاهش آب و مرگ بسیاری از آبزیان می‌شود.
- ۵ بومی ایران نیست و برای تقویت مزارع برنج به تالاب‌های شمالی وارد شد.

۵ افرا

- ۱ گیاه چندساله چوبی است.
- ۲ هر ساله همه برگ‌های خود را از دست می‌دهد و به گیاه برگ‌ریز معروف است.

۶ افاقیا

- ۱ برگ‌های مرکب دارد.
- ۲ برگچه‌های آن در روز گسترده‌اند و در شب تا می‌خورند و در کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۳ حرکت شب‌تنجی دارد.

۷ انگور

امروزه از اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌های انگور استفاده می‌کنند.

۸ بادام زمینی

- ۱ باکتری‌های ریزوبیوم (مهم‌ترین جانداران تثبیت‌کننده نیتروژن) معمولاً در غده‌های روی ریشه گیاه بادام زمینی زندگی می‌کنند.
- ۲ گیاه بادام زمینی از تیره پروانه‌واران است.
- ۳ در نوک برگ‌های آن پیچش دیده می‌شود.

پیوست ۲

واژه‌نامه

۱. **پروتوپلاست (Protoplast):** به کل یاخته گیاهی، بدون در نظر گرفتن دیواره آن پروتوپلاست گویند که هم‌ارز یاخته در جانوران است.
۲. **تیغه میانی (Middle Lamella):** اولین لایه از دیواره یاخته‌ای است که تشکیل می‌شود و در واقع خارجی‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای است. تیغه میانی از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است و میان یاخته (سیتوپلاسم) را به دو بخش تقسیم می‌کند. (پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را کنار هم نگه می‌دارد).
۳. **دیواره نخستین (Primary Cell wall):** یک یا چند لایه از لایه‌های سازنده دیواره یاخته گیاهان است که مانند قالبی، پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد اما مانع رشد آن نمی‌شود زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد. دیواره نخستین از جنس رشته‌های سلولز در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای است، (یاخته‌های چسب‌آکنه (کلانشیم) دیواره نخستین ضخیمی دارند).
۴. **دیواره پسین (Secondary Cell wall):** به مجموع داخلی‌ترین لایه‌های دیواره یاخته گیاهان گویند که در بعضی یاخته‌های گیاهان تشکیل می‌شود. (یاخته‌های سخت‌آکنه (اسکلرانشیم) دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند).
۵. **پلاسمودسم (Plasmodesma):** به کانال‌های میان یاخته‌ای که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده و سبب ارتباط بین یاخته‌های گیاهی می‌شود، پلاسمودسم می‌گویند. مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یک یاخته به یاخته دیگر بروند.
۶. **لان (Pit):** به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آن جا نازک مانده است. [پلاسمودسم‌ها در مناطق لان به وفور وجود دارند].
۷. **لیگنین (چوب) (Lignin):** ماده‌ای که توسط پروتوپلاست یاخته‌های آوند چوبی ساخته می‌شود و پس از اضافه شدن به دیواره یاخته‌ای باعث استحکام بیشتر دیواره می‌شود. (دیواره یاخته‌ای در یاخته‌های سخت‌آکنه، چوبی شده است).

۸. کانی شدن (Mineralisation): نوعی تغییر در ترکیبات دیوارهٔ یاخته‌ای است که در آن ترکیبات کانی به دیوارهٔ یاخته‌ای اضافه می‌شوند. مانند یاخته‌های برگ گیاه گندم که اضافه شدن سیلیس به دیوارهٔ آن‌ها سبب زبری برگ شده است.

۹. ژله‌ای شدن: نوعی تغییر در ترکیبات دیوارهٔ یاخته‌ای که به علت وجود مقادیر فراوان پکتین در دیواره، باعث جذب آب و ژله‌ای شدن می‌شود. لعابی که از خیساندن دانهٔ به حاصل می‌شود، نمونه‌ای از این تغییر است. (تخم شربتی که در تصویر می‌بینید، مقدار فراوانی ترکیبات پکتینی دارد.)

۱۰. کوتینی شدن و چوب‌پنبه‌ای شدن: نوع دیگری از تغییرات دیوارهٔ یاخته‌ای است که با اضافه شدن کوتین و چوب‌پنبه به دیواره (که از ترکیبات لیپیدی‌اند) باعث کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.

۱۱. کریچه (واکوئول) (Vacuole): یکی از اندامک‌های یاخته‌های گیاهی است که با شیرهٔ کریچه‌ای پر شده و محلی برای ذخیرهٔ مواد محلول در گیاه است. شیرهٔ کریچه‌ای ترکیبی از آب و مواد دیگر است. مقدار و ترکیب این شیره، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر تفاوت دارد.

۱۲. تورژسانس (Turgescence): به تورم یاختهٔ گیاهی که در اثر ورود آب به یاخته و بزرگ شدن کریچه و چسبیدن آن به دیواره رخ دهد، می‌گویند. حالت تورم یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.

۱۳. پلاسمولیز (Plasmolysis): به چروکیدگی یاختهٔ گیاهی که در اثر خروج آب از یاخته و کاهش حجم کریچه و فاصله گرفتن آن از دیواره رخ دهد، می‌گویند.