مقدمهٔ ناشر

به نظرم چیزی که انسان را زیباتر می‌کند، امید است. نمی‌دانم فیلم «رستگاری در شاوشنگ[1]» را دیده‌اید یا نه؛ اگر ندیده‌اید که حتماً ببینید؛ اگر هم دیده‌اید؛ یک بار دیگر ببینید!

در این فیلم، آقای اندی دوفرین به اشتباه به جرم کشتن همسرش به ۵۰ سال حبس محکوم می‌شود! اندی در این مدت بارها تحقیر شد، کتک خورد، بیگاری کشید؛ به سلول انفرادی افتاد و مدت‌ها گرسنگی کشید؛ اما در تمام این مدت، ناامید نشد و تونلی کند؛ ریزه‌ریزه و با صبر و حوصله، تا پس از سال‌ها اسارت‌کشیدن، عاقبت از طریق همون تونلی که کنده بود، با عبور از لولهٔ فاضلاب و تحمل گندابی به طول پانصد یارد خودش را آزاد کرد.

خلاصه که امید همان چیزی است که به مسیر زندگی آدم‌ها جهت می‌دهد، می‌تواند خیلی از قفل‌ها را باز کند و قدرتش از هر سلاحی بیش‌تر است؛ درست مثل گلی که از داخل سنگ شکوفه می‌زند!



ممنون از اشکان عزیز که با انرژی و انگیزهٔ زیاد این کتاب را نوشت و همین‌طور فاطمهٔ عزیز که با دلسوزی و تجربهٔ زیادش هوای این کتاب را داشت. سپاس فراوان از خانم مهری به خاطر پیگیری‌هایش و کارهای خیلی زیادی که انجام داد و در نهایت یک تشکر خیلی ویژه از تمام بچه‌های خیلی‌سبز که اگر نبودند، خیلی‌سبز هم نبود!

امید، قشنگ‌ترین چیز زندگی است ...

1. The Shawshank Redemption

مقدمهٔ مؤلف

به نام خدا

شاید فصل‌های گیاهی زیست‌شناسی کنکور یکی از دغدغه‌های همهٔ دانش‌آموزان کنکوری کشور باشد. با تغییر کتاب‌های درسی، انصافاً مطالب گیاهی نسبت به کتاب‌های نظام قبل بهتر و روان‌تر شد. در کنکورهای نظام جدید طراحان کنکور با توجه ویژه به سؤالات گیاهی نشان دادند که دیگر گیاهی از کنکور قابل حذف شدن نیست. در این کتاب هدف من، آشتی دانش‌آموزان با زیست گیاهی بود. سعی کردیم با انواع آپشن‌هایی! که برای کتاب قرار دادیم و با پرهیز از اضافه‌گویی و حرف‌های قلنبه سلنبه!!!! هر آن چیزی که دانش‌آموز برای کنکور نیاز دارد را تقدیم کنم.

مطمئناً این کتاب باعث تسلط بیشتر شما به مطالب گیاهی و سرآمد شدن شما در مباحثی است که شاید تا قبل از خواندن این کتاب چندان برای شما جذاب نبود.

اما ...

اگر همراهی و اعتماد آقای دکتر کمیل نصری نبود، تألیف این کتاب میسر نمی‌شد. یه روزی با کلی شوق و ذوق براشون فصل آخر کتاب نظام قدیم (فصل قارچ‌ها) رو نوشتم. کارم رو نگاه کردند و ... نگم براتون که چه جوری ترکوندنم!!! یه چیزی تو این مایه‌ها که برو تو اتاقت و به کارای بدت فکر کن. الانی که دارم براتون این مقدمه رو می‌نویسم من ایشون رو آقای مربی! صدا می‌کنم. چون در این چند وقت کنارم بودند و با انتقال تجربه‌هاشون در رشد من نقش داشتند. نَفَسشون گرم.

در این مدت یک همکار کار بلد و حرفه‌ای یعنی خانم دکتر آقاجان‌پور در نظارت علمی و بهترشدن این کتاب خیلی نقش داشتند. اگر ایشون نبودند و تجربیاتشون رو بی‌دریغ در اختیار بنده نمی‌گذاشتند، مطمئناً کیفیت این کتاب این‌گونه نبود. بسیار ممنونم به خاطر همراهی‌تون.

ممنون از ایمان سلیمان‌زادهٔ عزیز، مرد خندون و خوش‌انرژی خیلی‌سبز که آن‌قدر باحاله که هیچ وقت شبیه مدیرا نیست!!! ایمان کاری کرده بود که همه چی سر جاش بود و من تو این مدت نگران دیر و زود رسیدن هیچ چیز نبودم.

یاد می‌کنم از کوشای عزیز (دکتر نشتایی خودمون) که تو این مدت خیلی همراهم بود و از راهنمایی‌کردن دریغ نکرد.

ممنون از سرکار خانم ملیکا مهری، خانم مرضیه قاسمی که همیشه و هر لحظه با پیگیری‌هاشون دلگرمی ما بودند.

هم‌چنین ممنونم از همکار محترم خانم نگین الیاسی که خیلی زحمتشون دادیم.

و در آخر

این کتاب را به استاد بزرگوار، جناب آقای احمد آقاجان‌پور تقدیم می‌کنم که پس از سالیان طولانی و معلمی‌کردن و تألیف در تدریس زیست‌شناسی و اخلاق الگوی بنده بوده‌اند.

در نگارش اولیهٔ این کتاب و تغییرات بعدی، دوستان عزیزی کمک حال من بودند. خانم رزا امیری گرامی که دلم به دقت و تیزبینی‌شون گرم بود. آقای دکتر روزبهانی یکی از حرفه‌ای‌ترین گزینش‌گران آزمون‌های آزمایشی که تست‌های کتاب رو بررسی کردند. خانم دکتر سپیده سپهری بزرگوار که حواسشون به همهٔ بخش‌های کتاب بود و در بهتر شدن این کتاب نقش بزرگی داشتند. آقای زمانی عزیز که تخصص گیاهی‌شون، راه‌گشای ما بود. خانم آیدا آریافخر با دقت بی‌نظیرشون، و هم‌چنین خانم‌ها محدثه افروشه، فاطمه شاه‌مرادی، فاطمه تاج‌بخش، راضیه نصراله‌زاده و اساتید بزرگوار خانم‌ها مهناز احمدیان و ناهید ناصری که همگی بسیار بسیار زحمت کشیدن تا این کتاب بهترین باشد از تک‌تک این عزیزان بی‌نهایت سپاسگزارم.

این کتاب، اولین کتاب موضوعی گیاهی خیلی‌سبز بود و خوشحالم که مورد استقبال همکاران و دانش‌آموزان عزیز قرار گرفت.

امیدوارم همهٔ ما حتی در حد خیلی کم آگاهی‌مون رو از گیاهان بالا ببریم و در حفظشون کوشا باشیم؛ حیات ما به فتوسنتز اونا وابسته است. جلد این کتاب داره بهت می‌گه که این کاغذی که در دست توست، یه زمانی درختِ تنومندی بوده! همین.

راستی آدرس همهٔ صفحات اجتماعی بنده اعم از اینستاگرام و تلگرام AshkanZarandi هست.

خوشحال میشم نظراتتون و همین‌طور ضعف‌های احتمالی کتاب رو با من در میون بگذارید.

آروم باشید و قدرتمند

اشکان زرندی

ویژگی‌های کتاب

۱ کتابی که در دست دارید، یک کتاب کاربردی در زیست کنکور و اولین کتاب گیاهی موضوعی در انتشارات خیلی‌سبز می‌باشد. در این کتاب سعی شده است که مطالب به صورت منسجم، متمرکز و ترکیبی آورده شود. قراردادن آیکون‌های متنوع و جدول‌های تعمیمی و مقایسهٔ مختلف، این کتاب رو نسبت به سایر کتاب‌ها متمایز کرده و باعث آشتی شما با مطالب زیست گیاهی کنکور می‌شود.

۲ در بخش درس‌نامه به جهت سهولت یادگیری، درس‌نامه‌های هر گفتار به صورت تفکیک‌شده از ۱ تا n شماره‌گذاری شده است. به جهت اهمیت شکل‌ها در کنکورهای سال‌های اخیر، در این کتاب توجه ویژه‌ای به شکل‌های کتاب درسی شده است. به طوری که سعی شده است در بخش‌هایی با قراردادن شکل‌های مکمل با کتاب درسی، به فهم بیشتر دانش‌آموز و افزایش جذابیت مطلب مربوطه کمک شود.

۳ در بخش‌هایی از کتاب با فونتی (رسم‌الخطی) متفاوت و خودمانی، ادبیات تألیف به گونه‌ای تغییر کرده است که دانش‌آموز معلم را در کنار خود تصور کرده و بتواند بازدهی بیشتری در هنگام مطالعهٔ این کتاب داشته باشد.

۴ در فصل ششم این کتاب، فصلی به نام ژنتیک گیاهی به طور مجزا آورده شده است که از ویژگی‌های شاخص این کتاب است. در این فصل سعی شده است از تکنیک‌های یادگیری مرحله‌به‌مرحله استفاده شود و با قراردادن تمرین‌ها و تست‌ها از ساده به سخت، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های دانش‌آموز کنکوری حل شود.

۵ از دیگر ویژگی‌های این کتاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. تست نمونه

پس از توضیح یک مطلب، یک یا چند تست نمونه در قسمت درس‌نامه قرار داده شده است تا دانش‌آموز ضمن آشنایی با نحوهٔ طراحی تست از آن مطلب مربوطه، فهم خود را نیز محک بزند.

۲. پرسش‌های چهارگزینه‌ای انتهای هر فصل

عمدهٔ تست‌های این بخش را تست‌های به روز شدهٔ کنکورهای سراسری در سال‌های گذشته تشکیل می‌دهد. گروهی از تست‌های تألیفی نیز با هدف جمع‌بندی سریع و موضوعی در بخش تست‌ها در نظر گرفته شده است.

۳. ایستگاه تحلیل شکل

با در نظر گرفتن توجه ویژهٔ طراحان کنکور به شکل‌های کتاب درسی در سال‌های اخیر، سعی شده است در ایستگاه‌هایی به طور جداگانه به تحلیل دقیق شکل‌ها و ارائهٔ ریزنکات آن‌ها پرداخته شود.

۴. ایستگاه آموزشی

در ایستگاه‌های آموزشی همهٔ مطالب پراکنده مرتبط با یک زیرموضوع به طور منسجم در کنار یکدیگر آورده شده است و سعی شده است از زوایای مختلف به آن زیرموضوع توجه شود.

۵. همه چیز در مورد ...

به عنوان مثال در کتاب‌های زیست در قسمت‌های مختلفی به گیاه گوجه‌فرنگی پرداخته شده است. در این بخش‌ها هر آن‌چه که شما باید از این گیاه برای کنکور بدانید آورده شده است.

۶. یادآوری

گاهی نیاز بود مطالبی از کتاب‌های سال‌های قبل‌تر آورده شود که چنین مطالبی در قالب باکس‌های یادآوری ارائه گردید.

۷. ترکیبات

ترکیبات به دو بخش ترکیب با گذشته و ترکیب با آینده طبقه‌بندی می‌شود. ارائه نکات ترکیبی و در عین حال مفهومی از ویژگی‌های شاخص این کتاب است.

۸. ایستگاه‌های جمع‌بندی

در قسمت‌هایی پس از آن‌که در درس‌نامه به بررسی ابعاد مختلف یک زیر موضوع پرداختیم، در پایان آن بخش ایستگاه‌های جمع‌بندی قرار داده شده است که دانش‌آموز به طور سریع همهٔ دانستنی‌های خود را مرور کند.

فهرست

- **فصل ۱:** از یاخته تا گیاه ۷
- پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۵
- **فصل ۲:** جذب و انتقال مواد در گیاهان ۶۰
- پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۹۹
- **فصل ۳:** تولیدمثل نهان‌دانگان ۱۰۴
- پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۵۰
- **فصل ۴:** پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۱۵۶
- پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۹۳
- **فصل ۵:** از انرژی به ماده ۱۹۸
- پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۵۳
- **فصل ۶:** ژنتیک گیاهی ۲۵۷
- پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۷۶
- پاسخ‌نامهٔ تشریحی ۲۸۱

فصل ۱

از یاخته تا گیاه



فصل ۶ زیست دهم

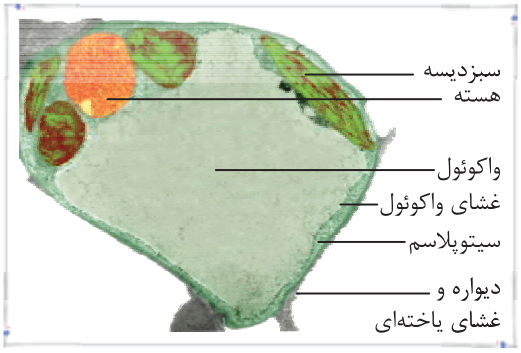
گفتار ۱ ویژگی‌های یاختهٔ گیاهی

در این گفتار به بررسی دقیق و تعمیمی سه جزء از اجزای یک یاختهٔ گیاهی می‌پردازیم:

۱ دیوارهٔ یاخته‌ای ۲ واکوئول مرکزی ۳ پلاست

بررسی تخصصی دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان

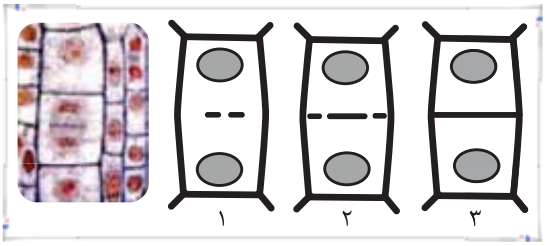
الف. اجزا و نحوهٔ تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای



۱ دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان یک ساختار غیرزنده است که حضور آن در یاخته‌های گیاهی، آن‌ها را نسبت به یاخته‌های جانوری متمایز می‌کند. دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی که پروتوپلاست را احاطه کرده است دارای لایه‌های متفاوتی است که تعداد و نوع این لایه‌ها در یاخته‌های گیاهی متفاوت است.

۲ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌تواند از سه جزء تشکیل شود:

الف تیغهٔ میانی ب دیوارهٔ نخستین پ دیوارهٔ پسین



۳ به یاد دارید که تقسیم یاخته شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم است. در یاخته‌های گیاهی قبل از اتمام تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود که طی آن پیش‌سازهای تیغهٔ میانی تشکیل می‌شود. بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغهٔ میانی شکل می‌گیرد. این لایه سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم کرده و در نتیجه دو یاخته ایجاد می‌شود.

۴ تیغهٔ میانی از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاختهٔ گیاهی را کنار هم نگه می‌دارد.

نکته پکتین علاوه بر تیغهٔ میانی در دیوارهٔ نخستین نیز مشاهده می‌شود.

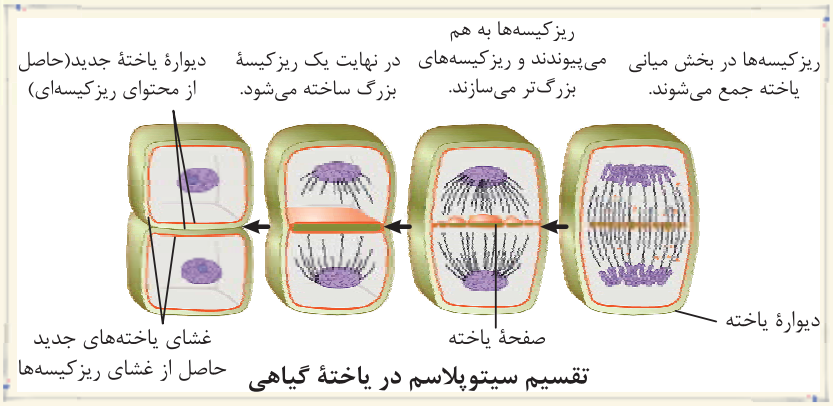
تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی

طی تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، نخست ساختاری به نام **صفحهٔ یاخته‌ای** در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، ایجاد می‌شود. مراحل ایجاد این صفحه به صورت زیر است:

۱ در مرحلهٔ آنافاز تقسیم میتوز دستگاه گلژی ریزکیسه‌های محتوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای را می‌سازد.[۱]

۲ ریزکیسه‌ها در محل تشکیل دیوارهٔ جدید (بخش میانی یاخته) جمع می‌شوند.[۲]

۳ پس از ادغام این ریزکیسه‌ها با هم، ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر (صفحهٔ یاخته‌ای) و در نهایت تیغهٔ میانی شکل می‌گیرد.

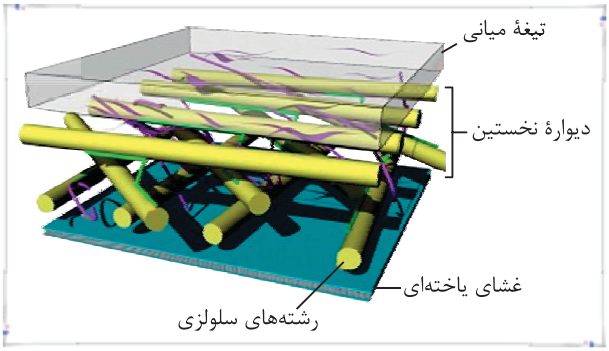


تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی

۵ بعد از تشکیل‌شدن تیغهٔ میانی، پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل‌شده با آنزیم‌هایی که دارد، دیوارهٔ نخستین را می‌سازد در این دیواره علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولز وجود دارد. این دیواره به سمت خارج غشای یاخته تشکیل می‌شود. به طوری که دیوارهٔ نخستین بین تیغهٔ میانی و غشای یاخته تشکیل می‌شود.

۱- بچه‌ها حواستون باشه آنافاز یکی از مراحل تقسیم هستهٔ یاخته (میتوز) است. طی این مرحله که کروموزوم‌ها در حال دورشدن از یکدیگر و رفتن به قطبین یاخته هستند، ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای آغاز می‌شود.

۲- بچه‌ها حواستون باشه که همیشه محل تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای (تیغهٔ میانی) در وسط یاخته نیست. گاهی از تقسیم یک یاختهٔ گیاهی، یک یاختهٔ بزرگ‌تر و یک یاختهٔ کوچک‌تر ایجاد می‌شود که نشان می‌دهد محل تشکیل تیغهٔ میانی همیشه در وسط یاختهٔ گیاهی نیست.



۶ همان‌طور که اشاره شد در دیوارهٔ نخستین هم پکتین و هم رشته‌های سلولز به کار رفته است. ← یعنی می‌توان گفت در این دیواره دو نوع پلیمر متفاوت از کربوهیدرات‌ها دیده می‌شود.

۷ از ویژگی‌های دیوارهٔ نخستین می‌توان به قابلیت استحکام نسبی و انعطاف‌پذیربودن آن اشاره کرد. این دیواره با این‌که مانند قالبی، پروتوپلاست یاخته را احاطه می‌کند اما قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه‌شدن ترکیبات سازندهٔ دیواره، اندازهٔ آن نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه مانع رشد یاختهٔ گیاهی نمی‌شود.

۸ در بعضی از یاخته‌های گیاهی لایه‌های دیگری نیز به سمت داخل دیوارهٔ نخستین تشکیل می‌شود که به مجموع آن‌ها دیوارهٔ پسین گفته می‌شود. استحکام و تراکم دیوارهٔ پسین از دیوارهٔ نخستین بیشتر است. بنابراین رشد یاخته‌ها پس از تشکیل دیوارهٔ پسین متوقف می‌شود.

مقایسهٔ انواع دیواره در یاختهٔ گیاهی

نوع	دیوارهٔ نخستین	دیوارهٔ پسین
موقعیت نسبت به تیغهٔ میانی	مجاور تیغهٔ میانی	دور از تیغهٔ میانی (بعد از دیوارهٔ نخستین)
جنس	۱. **رشته‌های سلولزی** (پلی‌ساکارید رشته‌ای) ۲. پکتین	رشته‌های سلولزی (*می‌تواند شامل موادی مانند لیگنین نیز باشد.*)
استحکام و تراکم	کم‌تر	بیشتر
تأثیر در رشد یاخته	مانع رشد نمی‌شود. (افزایش اندازهٔ آن همراه با رشد پروتوپلاست)	باعث توقف رشد یاخته می‌شود.
برخی از ویژگی‌های آن	۱. قابلیت گسترش ۲. قابلیت کشش ۳. قابلیت اضافه‌شدن ترکیبات سازندهٔ دیواره به آن ۴. افزایش‌یافتن اندازهٔ آن همراه با رشد یاخته	استحکام و تراکم این دیواره از دیوارهٔ نخستین بیشتر است.
قدمت	قدیمی‌تر	جدیدتر

نکته‌ها

۱ هم دیوارهٔ نخستین و هم دیوارهٔ پسین در استحکام یاختهٔ گیاهی نقش دارد.

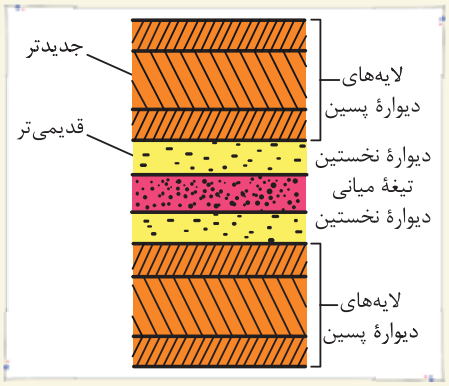
۲ هرگاه دیوارهٔ نخستین گسترش یافت، تیغهٔ میانی نیز گسترش یافته است.

چگونگی تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای

۱ تیغهٔ میانی لایه‌ای است که بین دو یاختهٔ گیاهی مجاور مشترک است. همیشه در مجاورت آن دیوارهٔ نخستین قرار می‌گیرد.

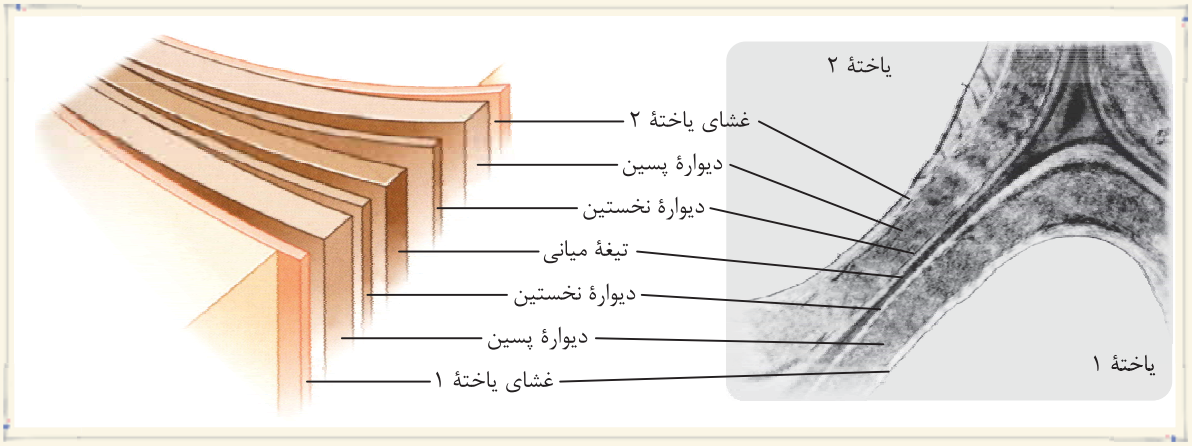
۲ تیغهٔ میانی قدیمی‌ترین و خارجی‌ترین بخش دیواره است.

۳ دیواره‌های نخستین و پسین به سمت درون تیغهٔ میانی تشکیل می‌شوند؛ یعنی می‌توان نتیجه گرفت که با فرض این‌که حجم کلی یاخته ثابت باشد، با افزوده‌شدن لایه‌ها به دیوارهٔ یاخته‌ای از حجم پروتوپلاست یاخته کاسته می‌شود. یاختهٔ جوانی که هنوز دیوارهٔ پسین در آن تشکیل نشده است در مقایسه با یاخته‌ای که دارای دیوارهٔ پسین است، حجم بیشتری از پروتوپلاست را در اختیار دارد.



۴) در هر لایه از دیوارهٔ پسین رشته‌های سلولزی با یکدیگر موازی‌اند ولی رشته‌های یک‌لایه با لایهٔ مجاورش می‌تواند موازی نباشد (زاویه داشته باشد).

۵) غشای یاخته‌ای نسبت به دیواره‌های نخستین و پسین داخلی‌تر است.

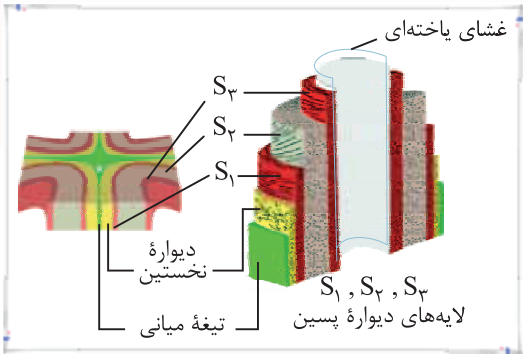


حاشیه

بررسی ضخامت لایه‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای

به نظر شما ضخامت تیغهٔ میانی بیشتر است یا دیوارهٔ نخستین؟

در تصویر کتاب این طور به نظر می‌رسد که ضخامت تیغهٔ میانی نسبت به دیوارهٔ نخستین بیشتر است. اما در واقعیت این چنین نیست!! تصاویر میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که ترتیب ضخامت لایه‌های مختلف دیواره در گیاهان از کم به زیاد به صورت مقابل است: تیغهٔ میانی ← دیوارهٔ نخستین ← دیوارهٔ پسین



تست **کدام گزینه به طور حتم مشخصهٔ لایه‌ای از دیوارهٔ یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه است که نسبت به دیگر لایه(ها) قدیمی‌تر است؟**

۱) به کمک پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل شده ایجاد می‌شود.
۲) در بخش‌های مختلف خود دارای ضخامت یکسانی می‌باشد.
۳) در طی تقسیم یاخته‌های گیاهی هسته‌دار ساخته می‌شود.
۴) تنها بین دو یاختهٔ گیاهی مجاور به صورت مشترک قرار دارد.

پاسخ **گزینهٔ «۳»** طبق متن کتاب درسی، تیغهٔ میانی در طی تقسیم یاخته‌های گیاهی، بعد از تقسیم هسته ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): دقت کنید که ساخت تیغهٔ میانی بر عهدهٔ پروتوپلاست یاختهٔ مادری است. / گزینه‌های (۲) و (۴): مطابق شکل ۴ صفحهٔ ۸۱ زیست‌شناسی ۱، تیغهٔ میانی در بخش‌های مختلف خود می‌تواند ضخامت متفاوت داشته باشد و ممکن است بین بیش از دو یاخته مشترک باشد.

تست **اگر رشد یک یاختهٔ گیاه علفی به دلیل افزایش اندازهٔ آن یاخته باشد، اندازهٔ لایه یا لایه‌هایی از دیوارهٔ یاخته‌ای نیز تغییر می‌کند کدام عبارت دربارهٔ هر یک از این لایه‌ها صحیح است؟**

۱) در هر یاختهٔ بافت زمینه‌ای برگ یک گیاه نهان‌دانه وجود دارد.
۲) مانند قالبی پروتوپلاست یاخته را در بر می‌گیرد.
۳) دارای رشته‌های سلولزی با جهت‌گیری مشخص و موازی می‌باشد.
۴) در مجاورت غشای فسفولیپیدی یاخته قرار دارد.

پاسخ **گزینهٔ «۱»** دیوارهٔ پسین مانع رشد یاخته می‌شود؛ پس در زمان رشد یاختهٔ گیاهی زنده (یاخته‌های فاقد دیوارهٔ پسین)، اندازهٔ تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین تغییر می‌کند. تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین در هر یاختهٔ موجود در برگ گیاه نهان‌دانه مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۲) و (۴): این گزینه‌ها، تنها دربارهٔ دیوارهٔ نخستین صادق هستند. / گزینهٔ (۳): این گزینه مربوط به دیوارهٔ پسین است؛ یاخته‌هایی که می‌توانند با بزرگ‌شدن خود، رشد کنند، دیوارهٔ پسین ندارند.

ب. لان و پلاسمودسم

۹ با وجود قرارگیری دیواره در اطراف یاخته‌های گیاهی این یاخته‌ها همچنان با یکدیگر ارتباط دارند. ارتباط بین دو یاختهٔ گیاهی مجاور از طریق پلاسمودسم‌ها برقرار می‌شود. پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند و سیتوپلاسم دو یاخته را به یکدیگر مرتبط می‌کنند.

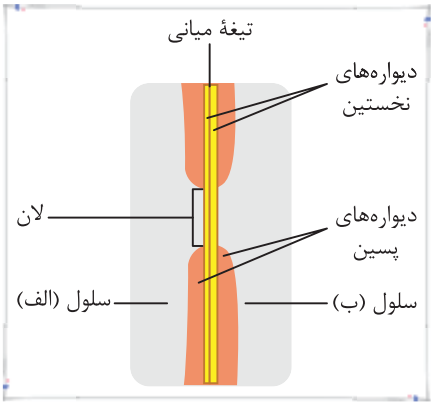
ترکیب با آینده

در حین تقسیم یاخته‌های گیاهی، تیغهٔ میانی در هنگام تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود. به موازات تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم نیز در دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شوند.

منافذ پلاسمودسم بزرگ است. از این منافذ ترکیبات مختلفی می‌توانند عبور کنند از جمله:

الف مواد غذایی ب درشت‌مولکول‌هایی مانند پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها (RNA و DNA) پ ویروس‌های گیاهی

۱۰ ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان همیشه یکپارچه و ثابت نیست. مناطقی از دیوارهٔ یاخته‌ای نسبت به مناطق دیگر نازک‌تر مانده است که به آن‌ها لان گفته می‌شود. پلاسمودسم‌ها در این مناطق (لان‌ها) به فراوانی وجود دارند.



۱۱ نازک‌بودن دیوارهٔ یاخته‌ای در یک یاختهٔ گیاهی به چه معناست؟ پاسخ این سؤال بستگی به این دارد که آیا یاخته دیوارهٔ پسین دارد یا خیر؟

الف **اگر دیوارهٔ پسین نداشته باشد:** لان شامل منطقه‌ای می‌شود که دیوارهٔ نخستین در آن‌جا نازک مانده است.

ب **اگر دیوارهٔ پسین داشته باشد:** لان شامل منطقه‌ای می‌شود که در آن‌جا دیوارهٔ پسین تشکیل نشده و آن ناحیه نسبت به نواحی مجاورش نازک‌تر است.

نکات مربوط به لان و پلاسمودسم

۱ می‌دانیم یاخته‌های گیاهی مرده پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند. بنابراین پلاسمودسم فقط در یاخته‌های **زنده** گیاهی دیده می‌شود. *(البته اینم بگم پوتون منافذ و کانال‌هایی در دیوارهٔ باقی‌مانده آن‌ها مشاهده می‌شود که توش هیچی در جریان نیست و در واقع این منافذ خالی از سیتوپلاسم هستند).*

۲ با توجه به این‌که هر چه ضخامت دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی بیشتر باشد استحکام آن نیز بیشتر است می‌توان گفت در یک یاختهٔ گیاهی هر چه‌قدر لان و پلاسمودسم بیشتر باشد، استحکام آن یاخته نیز کم‌تر است.

تست **چند مورد دربارهٔ لان‌ها در دیوارهٔ یاخته‌های گیاهان گلدار، همواره صحیح است؟**

الف ـ در محل لان، پلاسمودسم‌ها به فراوانی وجود دارند.

ب ـ برخلاف پلاسمودسم محتوی مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نمی‌باشد.

پ ـ ضخامت دیوارهٔ نخستین در محل لان‌ها تغییر نمی‌کند.

ت ـ به کمک میکروسکوپ‌های الکترونی قابل مشاهده هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ **گزینهٔ «۲»** موارد «ب» و «ت» صحیح هستند.

(الف): دقت کنید لان‌ها در یاخته‌های مرده‌ای، مانند آوندهای چوبی لان‌دار که تصویر آن در کتاب آمده است نیز مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها فاقد پلاسمودسم هستند. / (ب): لان منطقه‌ای از دیواره است که ضخامت آن نسبت به مناطق دیگر نازک‌تر است؛ بنابراین امکان مشاهده‌شدن مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم در دیواره وجود ندارد، در حالی که پلاسمودسم‌ها کانال‌های محتوی مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم هستند. / (پ): به عنوان مثال در یاخته‌های پارانشیمی (کمی جلوتر می‌خوانیم) که دیوارهٔ پسین ندارند؛ در محل لان دیوارهٔ نخستین نازک مانده است؛ پس ممکن است ضخامت دیوارهٔ نخستین تغییر کند. / (ت): مطابق شکل کتاب درسی، لان و پلاسمودسم به کمک میکروسکوپ الکترونی مشاهده می‌شوند.

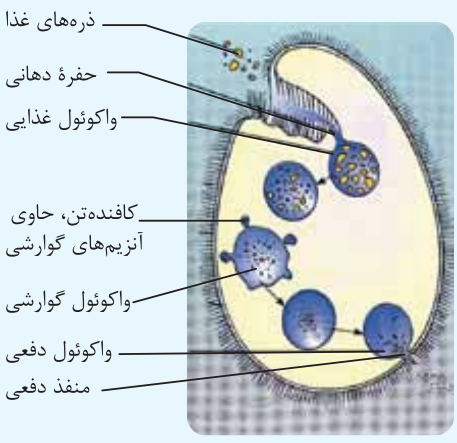
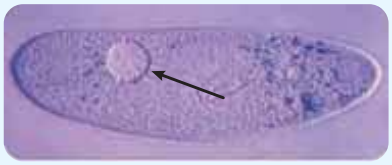
پ. نقش دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان

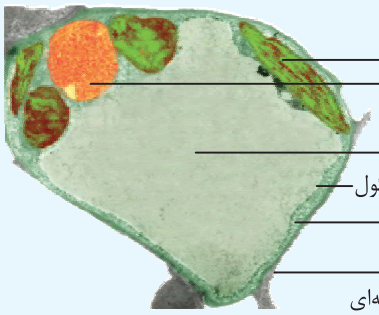
۱۲ دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان عملکردهای متفاوتی دارد. از جمله نقش‌های آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

انواع نقش	توضیح
۱. حفظ شکل یاخته‌ها	به یاخته شکلی منظم و چندوجهی می‌دهد.
۲. استحکام یاخته‌ها	منجر به استحکام پیکر گیاه می‌شود.
۳. واپایش (کنترل) تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه	نقشی معادل غشای یاخته‌ای دارد.
۴. جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه	نقشی معادل پوستک در گیاهان دارد.

واکوئول

۱۳ در جانداران انواع مختلفی از واکوئول وجود دارد. اما در گیاهان نوعی از واکوئول (*بهش میان واکوئول مرکزی*) وجود دارد که یاختهٔ گیاهی را نسبت به سایر انواع یاخته‌ها متمایز می‌کند. در این جدول نگاهی به شاخص‌ترین واکوئول‌های ذکرشده در کتاب درسی می‌اندازیم.

انواعی از واکوئول‌ها			
نوع جاندار	نوع واکوئول	ویژگی شاخص	شکل
پارامسی (تک‌یاخته‌ای)	واکوئول غذایی	در ورود مواد غذایی به درون یاخته نقش دارد.	
	واکوئول گوارشی	پس از پیوستن لیزوزوم به همراه آنزیم‌های گوارشی آن به واکوئول غذایی شکل می‌گیرد.	
	واکوئول دفعی	مواد غذایی گوارش‌نیافته در آن وجود دارد که از منفذ دفعی، دفع خواهند شد.	
	واکوئول انقباضی	در خروج آب و مواد دفعی از جاندار نقش دارد.	

انواعی از واکوئول‌ها			
نوع جاندار	نوع واکوئول	ویژگی شاخص	شکل
گیاهان (پریاخته‌ای)	واکوئول مرکزی	اندامکی است که در آن شیرهٔ واکوئولی (حاوی آب و مواد دیگر) توسط غشای واکوئول در بر گرفته شده است.	

ترکیب با آینده

همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، در یاخته‌های جانوری، نوعی واکوئول در نتیجهٔ عملکرد شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی تشکیل می‌شود.



۱۴ در بعضی از یاخته‌های گیاهی زنده واکوئول درشتی وجود دارد که به عنوان بزرگ‌ترین اندامک یاخته، حجم زیادی از سیتوپلاسم (بیشتر حجم یاخته) را به خود اختصاص می‌دهد. به طور کلی یاخته‌های گیاهی را براساس واکوئول می‌توان به سه دسته تقسیم‌بندی کرد:

طبقه‌بندی یاخته‌های گیاهی براساس واکوئول		
نوع یاخته	واکوئول	توضیح
یاخته‌های گیاهی مرده که پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند و برخی یاخته‌های گیاهی زنده مانند یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوند آبکش[1]	فاقد واکوئول	در یاخته‌های مرده فقط دیوارهٔ یاخته‌ای به جا مانده است.
یاخته‌های مریستمی	واکوئول کوچک	در یاخته‌های مریستمی هستهٔ درشت مرکزی، بیشتر حجم سیتوپلاسم را به خود اختصاص داده است.
بعضی از یاخته‌های زندهٔ گیاهی	واکوئول بزرگ	این واکوئول در این یاخته‌ها، بیشترِ حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.

اجزای تشکیل‌دهندهٔ واکوئول در یاختهٔ گیاهی

۱۵ واکوئول در یاختهٔ گیاهی از دو جزء کلی تشکیل شده است: الف غشا ب شیرهٔ واکوئولی

۱۶ **غشای واکوئول** مانند غشای یاخته‌ای به طور عمده از دو بخش فسفولیپیدی و پروتئینی تشکیل شده است. در غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی قرار گرفته است که این پروتئین‌ها سرعت جریان آب در واکوئول را افزایش می‌دهند.[2]

۱- یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوند آبکش برای این‌که بتوانند وظیفهٔ خود در ترابری شیرهٔ پرورده را به خوبی انجام دهند بسیاری از اندامک‌های خود از جمله واکوئول را از دست داده‌اند ولی حتماً می‌دانید که این یاخته‌ها زنده‌اند چون سیتوپلاسم دارند.

۲- این پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب از غشا آکوآپورین نام دارد.

۱۷ **شیرهٔ واکوئولی** مایعی است که درون این اندامک را پر می‌کند. از محتویات این مایع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
الف **آب**: بیشترین مادهٔ موجود در شیرهٔ واکوئولی است. ب **ترکیبات پروتئینی**: مانند گلوتن پ **ترکیبات اسیدی** ت **ترکیبات رنگی**: مانند آنتوسیانین
مقدار و ترکیب شیرهٔ واکوئولی از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر متفاوت است.
در ادامه به بررسی نقش و ویژگی‌های هر یک از این مواد درون شیرهٔ واکوئولی می‌پردازیم.

۱. نقش واکوئول به لحاظ داشتن آب

۱۸ آب، **بیشترین** ترکیب موجود در شیرهٔ واکوئولی را تشکیل می‌دهد. بسته به این‌که یاختهٔ گیاهی در چه محیطی از نظر فشار اسمزی قرار گیرد آب می‌تواند به واکوئول وارد و یا از آن خارج شود.
الف وقتی یاختهٔ گیاهی در **محیط رقیق** قرار می‌گیرد (یعنی تعداد مولکول‌های آب زیادی دارد و در نتیجه فشار اسمزی بیرون یاختهٔ گیاهی از درون آن **کم‌تر** است): آب از محیط وارد یاختهٔ گیاهی می‌شود ← آب به درون واکوئول وارد می‌شود ← واکوئول حجیم و پرآب می‌شود و سبب می‌شود پروتوپلاست به دیواره بچسبد و به آن فشار وارد کند ← دیوارهٔ یاخته در برابر این فشار تا حدی کشیده می‌شود اما پاره نمی‌شود ← در این حالت گفته می‌شود یاخته در حالت **تورژسانس** یا **تورم** قرار دارد.
ب وقتی یاختهٔ گیاهی در **محیط غلیظ** قرار می‌گیرد (یعنی مولکول‌های آب کم‌تری وجود دارد و فشار اسمزی بیرون یاختهٔ گیاهی از درون آن **بیشتر** است): آب از یاختهٔ گیاهی خارج شده و به محیط وارد می‌شود ← در اثر خروج آب از واکوئول حجم آن کاهش یافته و پروتوپلاست جمع می‌شود و از دیواره فاصله می‌گیرد ← در این حالت گفته می‌شود که یاخته در وضعیت **پلاسمولیز** قرار دارد.
۱۹ در اثر پلاسمولیز گیاه پژمرده می‌شود؛ حالا اگر پلاسمولیز طولانی باشد، این پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش می‌میرد.
۲۰ یکی از نقش‌های تورژسانس، استوار نگه‌داشتن بخش‌های غیرچوبی گیاهان است. وقتی یاخته‌های یک بافت گیاهی تورم پیدا می‌کنند سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.
۲۱ یکی دیگر از نقش‌های تورژسانس و پلاسمولیز در گیاهان، باز و بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه است. به طوری که با ورود یون‌های پتاسیم و کلر به درون یاخته‌های نگهبان روزنه و انباشت ساکارز در آن‌ها، فشار اسمزی درون این یاخته‌ها افزایش یافته که به دنبال آن آب وارد این یاخته‌ها شده و فشار تورژسانسی این یاخته‌ها افزایش می‌یابد؛ در نتیجه بازشدن روزنه در اثر خمیدگی این یاخته‌های نگهبان مشاهده می‌شود. با پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه نیز، روزنه‌ها بسته می‌شوند.

جمع‌بندی

تورژسانس و پلاسمولیز یاختهٔ گیاهی

وضعیت یاخته‌های واکوئول‌دار گیاهی		
وضعیت	تورژسانس (تورم)	پلاسمولیز
شکل	 	 

وضعیت یاخته‌های واکوئول‌دار گیاهی		
وضعیت	تورژسانس (تورم)	پلاسمولیز
وضعیت واکوئول	حجیم و پرآب (در محیط پرآب)	کم‌آب و کم‌حجم
وضعیت پروتوپلاست	به دیواره چسبیده است و تماس کامل با آن دارد (به دیواره فشار وارد می‌کند)	جمع می‌شود. (از دیواره فاصله می‌گیرد.)
دیوارهٔ یاخته	در اثر فشار وارده از سوی پروتوپلاست تا حدی کشیده می‌شود اما پاره نمی‌شود.	در حالت اولیهٔ خود باقی می‌ماند. (مطابق شکل)
توضیح	سبب استواری اندام‌های غیرچوبی مانند برگ و گیاهان علفی می‌شود.	در صورت پلاسمولیز طولانی ← حتی با آب‌دادن نیز گیاه به وضعیت سابق خود بازنمی‌گردد ← مرگ یاخته ← مرگ گیاه

نکته پلاسمولیز اگر طولانی مدت باشد منجر به مرگ یاختهٔ گیاهی و از دست رفتن پروتوپلاست می‌شود.

تست **کدام گزینه جملهٔ مقابل را به طور حتم به درستی تکمیل می‌کند؟ «زمانی که آب در محیط پیرامون یک یاختهٔ گیاهی جوان ..... است، چون یاخته دچار ..... می‌شود، می‌توان انتظار داشت ..... .»**

۱) کم ـ فاصله‌گرفتن پروتوپلاست از دیواره ـ در صورت ادامهٔ این روند گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش بمیرد

۲) زیاد ـ کاهش وزن و افزایش اندازه ـ شاداب‌شدن گیاه پس از آبیاری رخ دهد

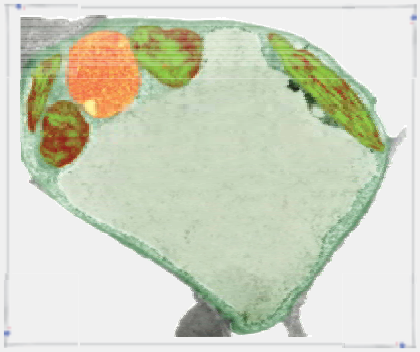
۳) کم ـ فاصله‌گیری پروتوپلاست از دیواره در همهٔ بخش‌ها ـ گیاه پژمرده شود

۴) زیاد ـ افزایش حجم در اثر فشار پروتوپلاست به دیواره ـ گیاهان علفی برخلاف گیاهان چوبی استوار بمانند

پاسخ **گزینهٔ «۱»** زمانی که آب در محیط پیرامون یاختهٔ گیاهی کم باشد به این معنی است که فشار اسمزی بیرون یاخته از درون بیشتر است. در این حالت آب از درون یاخته به بیرون آن منتقل شده و یاخته دچار پلاسمولیز می‌شود. اگر پلاسمولیز طولانی‌مدت باشد، منجر به مرگ یاختهٔ گیاهی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۲): در حالت تورژسانس و در اثر ورود آب، یاخته دچار افزایش وزن می‌شود. / گزینهٔ (۳): در پلاسمولیز، پروتوپلاست در بخش‌هایی از دیواره فاصله می‌گیرد و در بخش‌هایی هنوز متصل باقی مانده است (شکل ۶ را بنگر). / گزینهٔ (۴): تورژسانس در بخش‌های غیرچوبی گیاهان (یعنی هم علفی و هم چوبی) مانند برگ گیاهان چوبی می‌تواند باعث استواری گیاه شود.

تست **با توجه به شکل زیر، در مورد بزرگ‌ترین اندامکی که مشاهده می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟**



۱) در گیاهان علفی برخلاف گیاهان چوبی در استوارماندن بعضی از اندام‌های گیاهی نقش دارد.

۲) ورود آب به این اندامک نمی‌تواند از طریق پروتئین‌های سراسری به‌کاررفته در غشای آن صورت گیرد.

۳) وجود گروهی از رنگیزه‌ها، مانند کلروفیل و کاروتنوئید در این اندامک به آن خاصیت پاداکسنده‌بودن داده است.

۴) نوعی پروتئین موجود در آن که توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته تولید شده است، می‌تواند منجر به بیماری سلیاک شود.

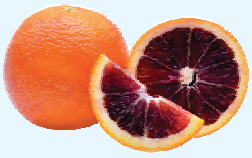
پاسخ **گزینهٔ «۴»** گلوتن نوعی پروتئین در شیرهٔ واکوئولی است. پروتئین‌های موجود در واکوئول توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شود. گلوتن موجود در بذر گندم و جو در بعضی از افراد می‌تواند منجر به بیماری سلیاک شود که طی این بیماری پرز و حتی ریزپرزهای رودهٔ باریک از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): واکوئول با جذب آب و تورژسانس یاخته‌ها می‌تواند در استوارماندن اندام‌های غیرچوبی گیاهان چوبی، مانند برگ‌ها نقش داشته باشد. / گزینهٔ (۲): در غشای بعضی از واکوئول‌های گیاهی پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب وجود دارد که در عبور آب از این اندامک نقش دارد. / گزینهٔ (۳): کاروتنوئید و کلروفیل‌ها در پلاست‌ها حضور دارند، مثلن کروموپلاست یا کلروپلاست.

۲. نقش واکوئول به واسطهٔ داشتن ترکیبات رنگی

۲۲ یکی از موادی که در واکوئول ذخیره می‌شوند ترکیبات رنگی هستند. ترکیبات رنگی در گیاهان می‌توانند علاوه بر واکوئول در پلاست نیز ذخیره گردند. از ترکیبات رنگی‌ای که در واکوئول ذخیره می‌شود می‌توان به آنتوسیانین اشاره کرد. آنتوسیانین نوعی ترکیب رنگی است که می‌تواند هم در بخش‌های رویشی (ریشه، ساقه، برگ) و هم در بخش‌های زایشی (گل، دانه و میوه) حضور داشته باشد. هم‌چنین می‌تواند در بخش‌های هوایی و یا بخش‌های زمینی گیاهان نیز مشاهده شود.

برخی قسمت‌هایی که آنتوسیانین در آن‌ها به فراوانی یافت می‌شود.

مثال	نوع اندام	بخش	شکل
ریشهٔ چغندر قرمز	رویشی	زمینی	
برگ کلم بنفش	رویشی	هوایی	
میوهٔ پرتقال توسرخ	زایشی	هوایی	

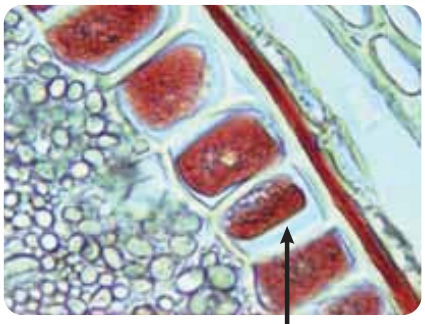
از کاربردهای آنتوسیانین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

ترکیب با آینده آنتوسیانین یک ترکیب پاداکسنده است که در پیشگیری از سرطان نقش دارد. در زیست دوازدهم خواهیم خواند که طی تنفس یاخته‌ای در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری، مولکول اکسیژن به عنوان پذیرندهٔ نهایی الکترون عمل می‌کند و یون اکسید ایجاد می‌شود. در مرحلهٔ بعد یون اکسید با یون‌های هیدروژن وارد واکنش می‌شود و آب تشکیل می‌شود. در صورتی که یون اکسید به هر دلیلی وارد واکنش تشکیل آب نشود، ممکن است به صورت رادیکال آزاد در بیاید که قدرت واکنش‌پذیری بالایی دارد و می‌تواند باعث سرطان‌زایی شود. آنتوسیانین ضمن این‌که می‌تواند چنین رادیکال‌های آزادی را خنثی کند، می‌تواند سبب بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر هم شود.

۲۳ آنتوسیانین می‌تواند به عنوان معرف pH نیز عمل کند. چون رنگ آن در pHهای مختلف تغییر می‌کند.

۳. نقش واکوئول از نظر داشتن ترکیبات پروتئینی

۲۴ پروتئین‌ها نیز می‌توانند در واکوئول‌های یاخته‌های گیاهی ذخیره شوند. یکی از انواع این پروتئین‌ها گلوتن است که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و دارای ارزش غذایی است.

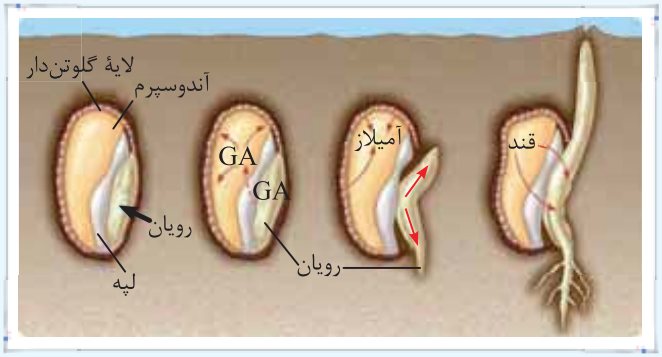


یاخته‌هایی که گلوتن در واکوئول آن‌ها ذخیره شده است.

ترکیب با آینده

گندم و جو از گروه غلات و **تک‌لپه‌ای** هستند که در دانهٔ بالغ آن‌ها آندوسپرم جذب لپه نشده است.

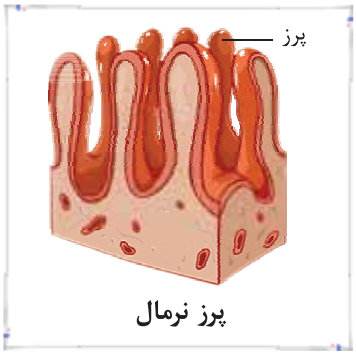
به خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم در این گیاهان **لایهٔ گلوتن‌دار** گفته می‌شود. رویان غلات در هنگام رویش دانه مقدار فراوانی هورمون **جیبرلین** می‌سازد. این هورمون با اثر بر لایهٔ گلوتن‌دار سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر آن را تجزیه می‌کنند. مواد تولیدشده برای رویش دانه استفاده می‌شود.



۲۵ بعضی از افراد با خوردن پروتئین گلوتن دچار اختلالاتی می‌شوند (اختلال در رشد و مشکلات جدّی در سلامت) که به آن بیماری سلیاک هم گفته می‌شود. در بیماری سلیاک در اثر مصرف گلوتن، ریزپرزها و حتی پرزهای رودهٔ باریک از بین می‌رود. در نتیجه سطح جذب مواد کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شود. تشخیص قطعی این بیماری با انجام آزمایش‌های پزشکی است.



بیماری سلیاک



پرز نرمال

تست **کدام عبارت زیر در مورد ترکیبات به‌کاررفته در واکوئول‌های یاخته‌های یک گیاه نهان‌دانه نادرست است؟**

۱) گروهی از این ترکیبات می‌توانند در افراد مبتلا به نوعی بیماری مرتبط با دستگاه گوارش، سبب اختلال رشد شوند.

۲) نوعی ترکیب رنگی ذخیره‌شده در آن می‌تواند هم در بخش رویشی و هم در بخش زایشی گیاهان مشاهده شود.

۳) گروهی از ترکیبات آن پادا‌کسنده‌اند و همواره در افزایش بیش از حد تقسیم یاخته‌ای و عملکرد مغز نقش مثبتی دارند.

۴) نوعی ترکیب رنگی ذخیره‌شده در آن می‌تواند در گیاهان مختلف به رنگ‌های متفاوتی دیده شود.

پاسخ گزینهٔ «۳» به نادرستی بیان شده است.
گروهی از ترکیبات رنگی به‌کاررفته در شیرهٔ واکوئولی پاداکسنده هستند؛ پاداکسنده‌ها در پیشگیری از سرطان نقش دارند، یعنی در کاهش میزان تقسیم یاخته‌ای نه افزایش آن. در سرطان گروهی از یاخته‌های بدن به صورت غیرطبیعی تقسیم می‌شوند که سبب افزایش تعداد یاخته‌ها می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): پروتئین گلوتن یکی از ترکیبات موجود در واکوئول است که در بذر گندم و جو دیده می‌شود. این پروتئین در افراد مبتلا به سلیاک می‌تواند به تخریب پرز و حتی ریزپرزهای رودهٔ باریک منجر شود. در نتیجه سطح جذب مواد غذایی کاهش یافته و به همین دلیل در فرد اختلالات رشد مشاهده می‌شود. / گزینهٔ (۲): اندام‌های رویشی گیاه شامل ریشه، ساقه و برگ است. اندام‌های زایشی گیاه شامل گل، میوه و دانه است. آنتوسیانین که در واکوئول ذخیره می‌شود هم می‌تواند در بخش‌های رویشی (ریشهٔ چغندر قرمز) و هم در بخش‌های زایشی (پرتقال توسرخ) به کار برود. / گزینهٔ (۴): رنگ آنتوسیانین در pHهای مختلف فرق می‌کند؛ مثلاً در کلم بنفش یا پرتقال قرمز!

رنگ‌های پاییزی ـ بررسی اندامک پلاست (دیسه) در یاخته‌های گیاهی

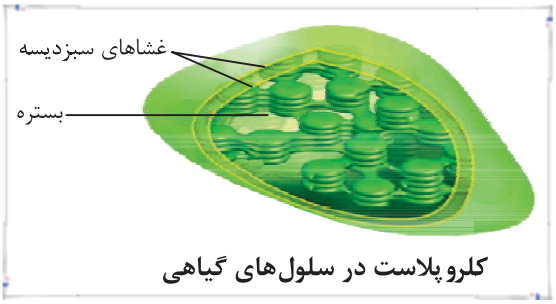
۲۶ یکی دیگر از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی داشتن اندامکی به نام پلاست است. پلاست‌ها در گروهی از یاخته‌های زندهٔ گیاهی که در تولید مواد و هم‌چنین در ذخیرهٔ مواد رنگی و غیررنگی نقش دارند، دیده می‌شوند.

انواع پلاست در گیاهان
۱) کلروپلاست (سبزدیسه)
۲) کروموپلاست (رنگ‌دیسه)
۳) آمیلوپلاست (نشادیسه)

۲۷ در بررسی ساختاری پلاست می‌بینیم که هر نوع پلاست از دو غشا تشکیل شده است (غشای درونی و بیرونی) و دارای DNA حلقوی نیز هست. *(هوبه که بدونید براساس یه سری نظریه‌ها، منشأ پلاست‌ها رو باکتری‌های اولیه‌ای می‌دونن که وارد یافته‌های یوکاریوتی اولیه شده‌اند و به جای این‌که توسط این یافته‌ها هضم شوند، اسیر شده‌اند، باقی‌موندن و تغییرکردن و حالا هر یک وظیفه‌ای در یافته انجام می‌دهند.)*

الف. بررسی تخصصی کلروپلاست (سبزدیسه)

۲۸ کلروپلاست اندامکی دوغشایی هست که هر دو غشای درونی و بیرونی آن به صورت صاف هستند و از هم فاصله دارند. کلروپلاست مقدار فراوانی رنگیزه به نام سبزینه دارد و اصلاً به همین دلیل هم هست که گیاهان سبز دیده می‌شوند. کلروپلاست هم در گیاهان فتوسنتزکننده و هم در گروهی از آغازیان (مانند جلبک سبز اسپیروژیر و اوگلنا) دیده می‌شود و به عنوان اندامک تخصصی برای فتوسنتز محسوب می‌شود. کلروپلاست‌ها همیشه به یک شکل دیده نمی‌شوند. مثلاً در جلبک سبز اسپیروژیر کلروپلاست نواری‌شکل مشاهده می‌شود.



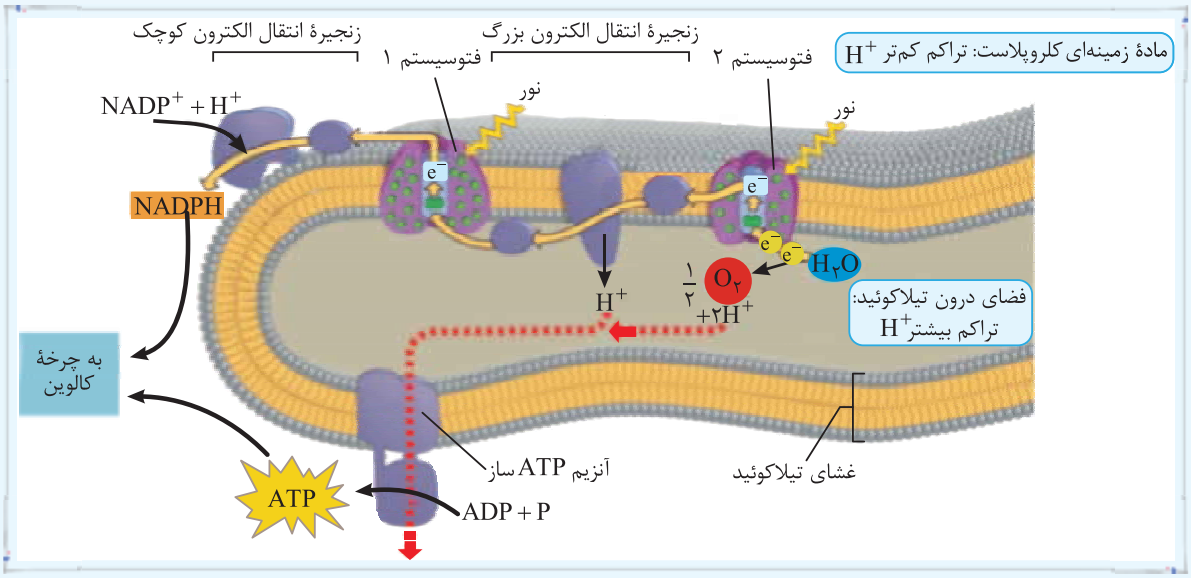
کلروپلاست در سلول‌های گیاهی


کلروپلاست نواری‌شکل در جلبک سبز اسپیروژیر

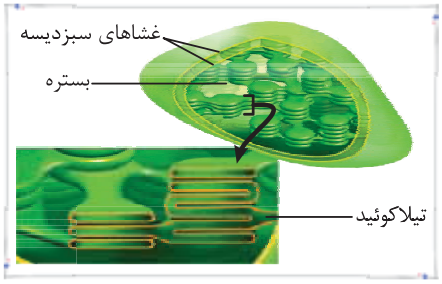
۲۹ چه یاخته‌هایی در یک گیاه می‌توانند کلروپلاست داشته باشند؟
اساساً در همهٔ یاخته‌های گیاهی کلروپلاست وجود ندارد. در ادامه خواهیم خواند که گروهی از **یاخته‌های پارانشیمی** که در بافت زمینه‌ای گیاهان وجود دارند می‌توانند کلروپلاست داشته باشند و فتوسنتز انجام دهند. به علاوه **یاخته‌های نگهبان روزنه** که جزء یاخته‌های روپوستی محسوب می‌شوند نیز کلروپلاست دارند.

ترکیب با آینده

درون کلروپلاست ساختارهایی کیسه‌مانند و غشایی به نام تیلاکوئید حضور دارند که به صورت دسته روی هم قرار می‌گیرند. در غشای تیلاکوئیدها اجزایی مانند فتوسیستم‌ها، زنجیره‌های انتقال الکترون (بزرگ و کوچک) و آنزیم ATPساز قرار می‌گیرند که توسط آن‌ها واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز انجام می‌شود. به طور معمول درون هر کلروپلاست چندین دسته تیلاکوئید وجود دارد که این دسته‌ها می‌توانند توسط لوله‌های غشایی به یکدیگر مرتبط شوند.



۳۰ به طور کلی در کلروپلاست دو غشا و یک سامانهٔ غشایی دیده می‌شود: ۱ غشای بیرونی، ۲ غشای درونی و ۳ سامانهٔ غشایی تیلاکوئیدی. وجود این غشاها سبب شده در کلروپلاست سه فضا شکل بگیرد.



انواع فضاهای موجود در کلروپلاست	
نوع فضا	توضیح
فضای بین غشایی	فضای بین غشای بیرونی و درونی
فضای محصورشده با غشای درونی	تیلاکوئیدها در این فضا قرار دارند/ با بستره پر می‌شود.[۱]
فضای درون تیلاکوئید	به آن فضای تیلاکوئیدی نیز گفته می‌شود.

۳۱ وجود سامانهٔ غشایی تیلاکوئیدی در بخش درونی کلروپلاست، این بخش را به فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم می‌کند، درون بستره علاوه بر تیلاکوئیدها، ریبوزوم‌ها و مولکول‌هایی مانند DNA حلقوی قرار می‌گیرد. در بسترهٔ کلروپلاست پدیده‌های رونویسی و ترجمه نیز مشاهده می‌شود پس امکان مشاهده‌شدن مولکول‌هایی مانند RNA و زنجیره‌های پلی‌پپتیدی نیز قابل انتظار است.

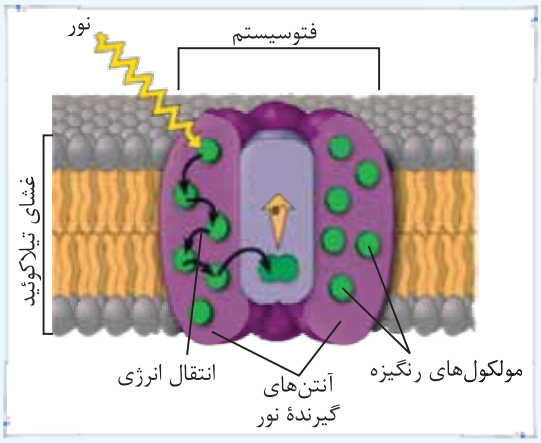
۳۲ از آن‌جایی که کلروپلاست می‌تواند به طور مستقل از یاخته نیز، تقسیم شود می‌توان همانندسازی از روی مادهٔ ژنتیکی آن را در همهٔ مراحل چرخهٔ یاخته‌ای در نظر گرفت. ژن‌های موجود بر روی دنای حلقوی کلروپلاست نمی‌توانند همهٔ پروتئین‌های لازم برای عملکرد کلروپلاست را بسازند. بنابراین کلروپلاست برای انجام فعالیت‌های خود به پروتئین‌هایی نیاز دارد که گروهی از آن‌ها را خودش می‌سازد و گروهی دیگر پس از ترجمه‌شدن در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی به کلروپلاست وارد می‌شوند.

۱- دقت کنید که فضای درون تیلاکوئیدها با بستره پر نمی‌شود.

۳۳ همان‌طور که می‌دانیم مهم‌ترین وظیفهٔ کلروپلاست انجام فرایند فتوسنتز است. فتوسنتز فرایندی است که طی آن گیاهان با کمک انرژی نور خورشید، کربن دی‌اکسید موجود در هوا را به صورت ترکیب قندی تثبیت می‌کنند. گیاهان برای به دام انداختن نور خورشید نیاز به گیرنده‌های نوری (رنگیزه‌های نوری) دارند.

ترکیب با آینده

درون غشای تیلاکوئید اجزایی به نام فتوسیستم قرار دارند. درون فتوسیستم‌ها بخش‌هایی به نام آنتن‌های گیرندهٔ نور وجود دارد. این بخش‌ها حاوی رنگیزه‌هایی هستند که نور خورشید را به دام می‌اندازند و از انرژی آن در جهت فرایند فتوسنتز استفاده می‌کنند. با ساختار فتوسیستم‌ها در فصل‌های بعدی آشنا خواهید شد.



ب. بررسی تخصصی کروموپلاست (رنگ‌دیسه)

۳۴ کروموپلاست نیز مانند کلروپلاست، پلاستی دارای رنگیزه است. درون این رنگ‌دیسه‌ها، رنگیزه‌هایی با نام کاروتنوئیدها ذخیره می‌شوند. مثلاً کروموپلاست‌ها در یاخته‌های **ریشهٔ** گیاه هویج مقدار فراوانی کاروتن (نوعی کاروتنوئید) دارند. *بچه‌ها این برامون مهمه که بدونیم مواد غذایی گیاهی که ما مصرف می‌کنیم چه بخشی از یک گیاه است.* در فصل‌های آینده خواهیم خواند که شلغم در واقع ریشهٔ گیاه است یا کدو به عنوان تخمدان رشدکردهٔ گیاه محسوب می‌شود. در این‌جا هم می‌خوانیم که بخش خوراکی هویج، **ریشهٔ** گیاه است.

ترکیب با آینده

در زیست دوازدهم خواهیم خواند که گاهی به دلایلی درون میتوکندری رادیکال‌های آزاد تشکیل می‌شود. رادیکال‌های آزاد به علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده در خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند و می‌توانند در واکنش با مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ بدن، به آن‌ها آسیب برسانند.
میتوکندری‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد به ترکیبات پاداکسنده، مانند کاروتنوئید نیاز دارند.

پ. بررسی تخصصی آمیلوپلاست (نشادیسه)

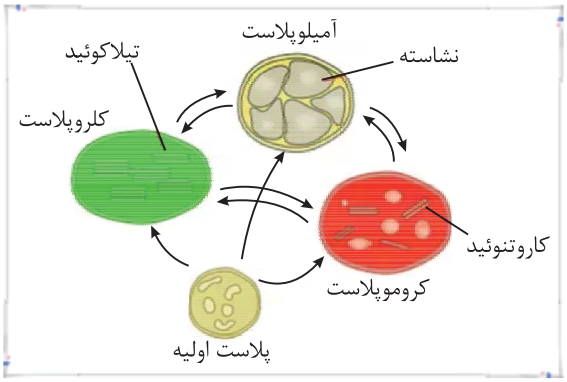
۳۵ بخش خوراکی گیاه سیب‌زمینی ساقهٔ زیرزمینی گیاه است که متورم شده است. در یاخته‌های این بخش پلاست‌هایی وجود دارد که رنگیزه ندارند و به جای آن مقدار فراوانی نشاسته دارند. به این نوع پلاست، آمیلوپلاست گفته می‌شود.

۳۶ نشاستهٔ ذخیره‌شده در آمیلوپلاست هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

تبدیل پلاست‌ها به یکدیگر

۳۷ *بچه‌ها یادتون باشه همهٔ پلاست‌ها از یک جد مشترک منشأ گرفته‌اند،* یعنی می‌خوام بدونید که پلاست‌ها همگی از یک خانواده‌اند که دارای ویژگی‌های نزدیک هستند و می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند.

۳۸ یکی از عواملی که باعث تبدیل پلاست‌ها به یکدیگر می‌شود، کاهش طول روز و کم‌شدن نور در پاییز است. رفتار گیاهان در پاسخ به کاهش نور و طول روز متفاوت است:



الف گروهی از گیاهان: کاهش طول روز و نور ← کاهش مساحت بخش‌های سبز گیاه ← یعنی کلروپلاست‌های آن‌ها به کروموپلاست تبدیل می‌شود.

ب گروه دیگری از گیاهان: کاهش نور ← افزایش مساحت بخش‌های سبز گیاه ← یعنی کروموپلاست‌های آن‌ها به کلروپلاست تبدیل می‌شوند تا بتوانند حداکثر استفاده از حداقل نور را داشته باشند (افزایش میزان فتوسنتز).

نکته‌ها

۱) دلیل زردشدن برگ‌ها در فصل پاییز تبدیل کلروپلاست‌های آن‌ها به کروموپلاست است. طی این تبدیل کلروفیل (سبزینه)ها در برگ تجزیه می‌شوند و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

۲) بچه‌ها حواستون باشه در همهٔ گیاهان تجزیهٔ رنگیزه‌ها مشاهده نمی‌شود. مثلاً در گیاهان همیشه سبز مثل گیاه کاج تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست در برگ‌ها مشاهده نمی‌شود.



۳۹ یکی دیگر از عواملی که باعث تبدیل پلاست‌ها به یکدیگر می‌شود فرایند رسیدن میوه‌هاست. به عنوان مثال گیاه گوجه‌فرنگی یک گیاه جالیزی است که میوهٔ آن در حالت کال دارای کلروپلاست فراوان است و سبزرنگ دیده می‌شود. در اثر رسیدن میوهٔ گوجه‌فرنگی کلروپلاست‌های آن به کروموپلاست تبدیل می‌شوند.

تست در ارتباط با دیسه (پلاست)ها در یاخته‌های گیاهی می‌توان گفت: همواره ..... .

۱) با کم‌شدن نور محیط، با تجزیهٔ سبزینه و افزایش تولید کاروتنوئیدها، سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند

۲) در پلاست‌هایی که در خود ترکیبات مؤثر در بهبود کارکرد مغز ذخیره می‌کنند، مقدار زیادی رنگیزهٔ کلروفیل مشاهده می‌شود

۳) هر دیسه‌ای که با مصرف CO_2 ترکیبات قندی می‌سازد، مقدار فراوانی کلروفیل دارد و به رنگ سبز دیده می‌شود

۴) هر اندامک ذخیره‌کنندهٔ آنتوسیانین در ریشهٔ گیاه چغندر، قادر به ذخیرهٔ پروتئین عامل بیماری سلیاک نیز می‌باشد

پاسخ **گزینهٔ «۳»** سبزدیسه‌ها محل انجام فتوسنتز هستند که در طی آن ترکیبات قندی از کربن دی‌اکسید تولید می‌شوند. در کلروپلاست مقدار فراوانی کلروفیل دیده می‌شود که عامل رنگ سبز در این پلاست (دیسه) است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): دقت کنید در صورت سؤال گفته شده (همواره) و ما می‌دانیم که در برخی گیاهان با کاهش میزان نور محیط (کاهش طول روز) سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند (تجزیهٔ سبزینه و افزایش مقدار کاروتنوئیدها). / گزینهٔ (۲): پلاست‌های حاوی آنتی‌اکسیدان، یعنی پلاست‌هایی که ترکیبات رنگی دارند، مثل کلروپلاست یا کروموپلاست. در کروموپلاست، مقدار زیادی کلروفیل مشاهده نمی‌شود. / گزینهٔ (۴): دقت کنید آنتوسیانین در واکوئل ذخیره می‌شود، اما سؤال در رابطه با دیسه‌ها می‌باشد. از طرفی، در همهٔ واکوئل‌ها، گلوتن ساخته و ذخیره نمی‌شود.

ترکیبات دیگر در گیاهان

۴۰ همان‌طور که می‌دانید گیاهان می‌توانند با دریافت مواد معدنی و با کمک انرژی خورشید، طی فرایند فتوسنتز مواد آلی مورد نیاز خود را بسازند. به همین دلیل معمولاً گیاهان را جاندارانی غذاساز می‌نامند *(اما هستند گیاهانی هم که آبروی هر چی گیاه بردند و ترکیبات مورد نیاز خودشون رو از گیاهان دیگه گدایی می‌کنند. به این گیاهان می‌گن گیاهان انگلی. کتاب درسی در مورد دو گیاه انگلی به نام سس و گل جالیز صحبت می‌کنه که در فصل آینده در موردشون خواهیم خوند).*

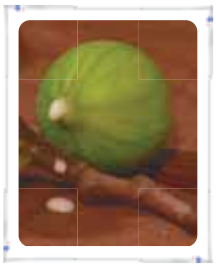
۴۱ باید توجه کنیم که گیاهان علاوه بر غذا، ترکیبات دیگری نیز می‌سازند که استفاده‌هایی به غیر از غذا دارند که در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

۱. رنگ‌های طبیعی گیاهی



۴۲ قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی، گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ‌آمیزی الیاف بودند. یکی از قسمت‌هایی که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گرفت، ریشهٔ گیاه روناس بود.

۲. شیرابه در گیاهان







۴۳ اگر دمبرگ انجیر را ببرید یا این‌که **میوهٔ تازهٔ انجیر** را از شاخه جدا کنید از محل برش **شیرهٔ سفیدرنگی** خارج می‌شود که به آن شیرابه می‌گویند.

شیرابه ترکیبات متفاوتی دارد. براساس این‌که در شیرابه آلکالوئید وجود داشته باشد یا نداشته باشد آن را به دو دسته تقسیم می‌کنیم:

الف. شیرابهٔ غیرآلکالوئیدی

۴۴ به عنوان مثال لاستیک برای اولین بار از شیرابهٔ نوعی درخت تهیه شد.

ب. شیرابهٔ آلکالوئیدی

۴۵ در شیرابهٔ بعضی از گیاهان به مقدار فراوانی آلکالوئید وجود دارد. آلکالوئیدها می‌توانند دارای نقش‌های زیر باشند:

۱) آلکالوئیدها از آن‌جایی که طعم و بوی نامطلوبی دارند از گیاهان در برابر گیاه‌خواران محافظت می‌کنند. (دفاع شیمیایی گیاهان)؛ مثلاً آلکالوئیدها در دورکردن گیاه‌خواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی را در گیاه تنباکو دارد.

۲) آلکالوئیدها در ساختن داروهایی مانند: ۱. مسکن‌ها ۲. آرام‌بخش‌ها و ۳. داروهای ضد سرطان به کار می‌روند.

۳) بعضی از آلکالوئیدها اعتیادآورند. مصرف آن‌ها از معضلات بسیاری از کشورهاست.

۴۶ ترکیباتی که در گیاهان ساخته می‌شوند، در مقادیر متفاوت ممکن است سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشد. بنابراین گیاهی‌بودن یک ترکیب به معنی بی‌ضرربودن آن نیست.

جمع‌بندی

ترکیبات دیگر در گیاهان		
نوع	ترکیب	توضیح / نقش
شیرابهٔ بدون آلکالوئید	دارای ترکیبات متفاوت در گیاهان	اگر دمبرگ انجیر را ببرید یا میوهٔ انجیر را از درخت جدا کنید، از محل برش شیرهٔ سفیدرنگی خارج می‌شود که همان شیرابه است.
		لاستیک برای اولین بار از شیرابهٔ نوعی درخت ساخته شد.
شیرابهٔ دارای آلکالوئیدها	به **مقدار فراوانی** در شیرابهٔ **بعضی** گیاهان، مانند خشخاش وجود دارد.	الف) دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران ب) در ساختن داروهایی مانند: ۱. مسکن‌ها، ۲. آرام‌بخش‌ها، ۳. داروهای ضدسرطان به کار می‌روند.
		بعضی (نه همهٔ) آلکالوئیدها اعتیادآورند **(شیرابهٔ خشخاش)**.

تست **کدام گزینه دربارهٔ شیرابهٔ حاوی آلکالوئید در گیاهان مختلف نادرست است؟**

۱) ترکیبات آلکالوئیدی در مقاومت گیاهان در برابر فقط گروهی از عوامل آسیب‌رسان نقش دارد.

۲) شیرابهٔ مربوط به گیاه انجیر، سفیدرنگ است و از محل برش دمبرگ یا میوهٔ تازه خارج می‌شود.

۳) هر آلکالوئیدی که در دفاع از گیاهان نقش دارد، فاقد نقش سرطان‌زایی در بدن انسان می‌باشد.

۴) تنها در شیرابهٔ بعضی از گیاهان، ترکیباتی وجود دارد که باعث بروز اعتیاد در انسان‌ها می‌شود.

پاسخ **گزینهٔ «۳»** ترکیبات آلکالوئیدی، ترکیبات گیاهی هستند؛ ترکیباتی که در گیاهان ساخته می‌شوند در مقادیر متفاوت می‌توانند باعث بروز سرطان یا مسمومیت در انسان شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): ترکیبات آلکالوئیدی فقط در دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران نقش دارند، ولی مثلاً نقشی در مقاومت گیاه در برابر سایر عوامل بیماری‌زا، مانند ویروس‌های گیاهی ندارند. / گزینهٔ (۲): متن کتاب درسی در ابتدای صفحهٔ ۸۵ زیست دهم. / گزینهٔ (۴): آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند که در شیرابهٔ بعضی گیاهان به مقدار فراوانی یافت می‌شوند. بعضی از آلکالوئیدها اعتیادآورند.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در برگ خرزهره، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به طور حتم ..... .» *(سراسری ۱۴۰۰)*

۱) فراوان‌ترین ـ پوششی ـ در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند
۲) اصلی‌ترین ـ آوندی ـ دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند
۳) مستحکم‌ترین ـ زمینه‌ای ـ شیرهٔ گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌نمایند
۴) رایج‌ترین ـ زمینه‌ای ـ در سبزدیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و به هم متصل هستند

۲- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در بعضی از یاخته‌های گیاهی، دیوارهٔ پسین شکل می‌گیرد. در این یاخته دیواره‌ای که ..... نسبت به ..... تشکیل شده است.»

۱) بعد از تقسیم یاختهٔ گیاهی، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند ـ دیوارهٔ پسین در سطح درونی‌تری
۲) حاوی رشته‌های سلولزی موازی در هر یک از لایه‌های خود است ـ غشای یاخته در سطح بیرونی‌تری
۳) تشکیل آن مانع رشد یاختهٔ گیاهی می‌شود ـ دیوارهٔ نخستین در سطح درونی‌تری
۴) ترکیبات سازندهٔ آن قابل افزایش است ـ تیغهٔ میانی در سطح درونی‌تری

۳- کدام گزینه در مورد اندامکِ واکوئول در گیاهان صدق می‌کند؟

۱) در یک گیاه شیرهٔ واکوئولی در هر یاخته دارای میزان ثابتی از پروتئین‌ها و مواد اسیدی است.
۲) امکان حضور پروتئین‌های سراسری در غشای آن‌ها و افزایش سرعت عبور آب وجود ندارد.
۳) در یاخته‌های مریستمی همانند یاخته‌های پارانشیمی بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.
۴) پروتئین گلوتن که در واکوئول‌های یاخته‌های بذر گندم و جو ذخیره می‌شود، می‌تواند منجر به بیماری سلیاک شود.

۴- هر یاختهٔ گیاهی که ..... است، ..... . *(سراسری ۹۲ ـ با تغییر)*

۱) فاقد هسته ـ شیرهٔ پرورده را به نقاط مختلف گیاه منتقل می‌کند
۲) فاقد پروتوپلاست ـ در استحکام یا حفاظت از اندام‌های گیاهی نقش دارد
۳) واجد دیوارهٔ نخستین ـ قابلیت رشد خود را در طول حیات حفظ می‌کند
۴) دارای پوستک ـ فاقد توانایی تنفس یاخته‌ای می‌باشد

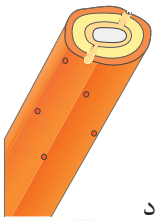
۵- بسیاری از یاخته‌های واقع در خارجی‌ترین قسمت پوست ساقه‌های جوان ..... . *(سراسری ۹۱ ـ با تغییر)*

۱) ترکیبات سازندهٔ پوستک ترشح می‌کنند
۲) دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند
۳) مانع رشد اندام گیاهی می‌شوند
۴) دیوارهٔ پسین با ضخامت غیریکنواخت دارند

۶- هر یاختهٔ بافت پارانشیمی ..... .

۱) دارای کلروپلاست بوده و در تثبیت کربن دی‌اکسید در گیاه نقش دارد
۲) همانند هر یاختهٔ بافت اسکلرانشیمی در سامانهٔ بافت آوندی مشاهده می‌شود
۳) که دارای کلروپلاست است به فراوانی در اندام سبز گیاهان مانند برگ‌ها مشاهده می‌شود
۴) همانند یاخته‌های بافت کلانشیمی دارای دیوارهٔ نخستین بوده و سبب افزایش استحکام و انعطاف‌پذیری گیاه می‌شود

۷- یاخته‌ای که در شکل مقابل دیده می‌شود، ..... .



۱) دارای دیوارهٔ نخستین نازک بوده و نسبت به آب نفوذپذیر است
۲) نوعی یاختهٔ کوتاه بافت اسکلرانشیمی بوده که در سامانهٔ بافت آوندی نیز وجود دارد
۳) نوعی یاختهٔ دراز بافت اسکلرانشیمی بوده که دارای دیوارهٔ پسین چوبی‌شده می‌باشد
۴) به طور معمول در زیر روپوست مشاهده می‌شود و به دلیل داشتن پروتوپلاست فعال رنگ‌پذیری بالایی دارد

۸- کدام عبارت در مورد انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان علفی صحیح است؟

۱) سامانهٔ بافت آوندی در گیاهان برخلاف سامانهٔ بافت پوششی، فاقد هرگونه یاختهٔ فتوسنتزکننده است.

۲) سامانهٔ بافت زمینه‌ای همانند بافت آوندی فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ پسین و چوبی شده است.

۳) سامانهٔ بافت پوششی همانند سامانهٔ بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌های مرده و فاقد پروتوپلاست است.

۴) سامانهٔ بافت آوندی همانند سامانهٔ بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌هایی است که به صورت مشابهی در ریشه و ساقه آرایش یافته‌اند.

۹- کدام تعریف برای «پوستک» صحیح‌تر است؟ *(خارج از کشور ۸۷ ـ با تغییر)*

۱) لایهٔ ترشح‌شده از یاخته‌های روپوست ساقهٔ جوان

۲) شامل ترکیبات لیپیدی مترشحه از لایهٔ زیر روپوست برگ

۳) خارجی‌ترین لایهٔ یاخته‌ای قرارگرفته بر سطح خارجی برگ‌ها

۴) لایهٔ محافظی دارای یاخته‌های ویژهٔ نگهبان روزنه و کرک

۱۰- کدام عبارت، دربارهٔ مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در یک گیاه علفی، نادرست است؟ *(سراسری ۹۵)*

۱) تنها در نوک ساقه‌ها و نزدیک به نوک ریشه‌ها قرار دارند.

۲) توسط بخشی متشکل از یاخته‌های زنده محافظت می‌شوند.

۳) باعث ایجاد سه گروه بافت اصلی گیاه می‌شوند.

۴) در رشد قطری ریشه و ساقه نقش دارند.

۱۱- با توجه به انواع مریستم‌های گیاهی می‌توان گفت در همهٔ گیاهان ..... .

۱) در نوک ساقه و ریشه، یاخته‌های مریستمی وجود دارد که دائماً تقسیم می‌شوند

۲) همهٔ آن‌ها وجود دارند و پس از تشکیل بلافاصله شروع به تقسیم کرده و یاخته‌های جدید را به وجود می‌آورند

۳) در اثر تقسیمات مریستم‌ها یاخته‌های مورد نیاز برای تشکیل سامانه‌های پوششی، زمینه و آوندی شکل می‌گیرد

۴) یاخته‌های مریستمی هستهٔ بزرگ دارند که در وسط یاخته قرار گرفته و بیشتر حجم آن را به خود اختصاص داده است

۱۲- در ارتباط با پیراپوست در یک درخت پنج‌ساله کدام گزینه صحیح است؟

۱) فاقد یاخته‌های مرده با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای است.

۲) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آن در هدایت شیرهٔ پروردهٔ گیاه، دارای نقش اصلی است.

۳) به دلیل داشتن مناطقی به نام عدسک می‌تواند در پیوستگی شیرهٔ خام در گیاه نقش داشته باشد.

۴) پیراپوست در این گیاه همانند گیاهان نهان‌دانهٔ تک‌لپه، حاصل فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است.

۱۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به طرز صحیح کامل می‌کند؟ «در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوئید که دارای ..... است به طور حتم در برش عرضی ساقهٔ آن می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

۱) ریشهٔ مستقیم و رگبرگ‌های منشعب ـ یاخته‌های پارانشیمی مغز

۲) بافت مغز در برش عرضی ریشه ـ مرز مشخص بین روپوست و دسته‌های آوندی

۳) یاخته‌های $3n$ در دانهٔ بالغ خود ـ قرارگیری منظم دسته‌های آوندی

۴) یاخته‌های $2n$ در دانهٔ بالغ خود ـ قرارگیری دسته‌های آوندی بر روی یک دایرهٔ متحدالمرکز

۱۴- در یک یاختهٔ زنده و دارای دیوارهٔ پسین، ..... بخش دیوارهٔ یاخته‌ای که در سمت ..... غشای یاخته‌ای تشکیل می‌شود، نسبت به ..... بخش دیوارهٔ یاخته‌ای به پروتوپلاست ..... است.

۱) قدیمی‌ترین ـ داخل ـ جدیدترین ـ دورتر

۲) جدیدترین ـ خارج ـ قدیمی‌ترین ـ نزدیک‌تر

۳) قدیمی‌ترین ـ داخل ـ جدیدترین ـ نزدیک‌تر

۴) جدیدترین ـ خارج ـ قدیمی‌ترین ـ دورتر

۱۵- کدام گزینه جملهٔ مقابل را به طور حتم به درستی تکمیل می‌کند؟ «در یک یاختهٔ گیاهی جوان، زمانی که آب در محیط ..... است و یاخته دچار ..... شده است، می‌توان انتظار داشت ..... .»

۱) زیاد ـ تغییر جزئی در شکل دیوارهٔ نخستین ـ فشار اسمزی واکوئول کاهش یافته است

۲) کم ـ کاهش حجم خود ـ یاخته با آبیاری مجدد به حالت اولیه خود برگردد

۳) زیاد ـ افزایش حجم در اثر فشار پروتوپلاست به دیواره ـ آوندهای چوبی گیاه با افزایش حجم به استواری گیاه کمک کنند

۴) کم ـ کاهش حجم واکوئول خود ـ در اثر فشار واردشده از سوی پروتوپلاست به دیواره، حجم یاخته تا حدودی افزایش یابد

۱۶- یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی داشتن اندامکی به نام پلاست (دیسه) است. با توجه به این اندامک می‌توان گفت نوعی پلاست که ..... .

۱) حاوی مقدار فراوانی نشاسته است می‌تواند در بهبود کار مغز نقش داشته باشد

۲) حاوی کاروتنوئید است می‌تواند باعث ایجاد رنگ سبز در گیاهان شود

۳) حاوی سبزینه است به مقدار فراوانی در یاخته‌های ریشهٔ گیاه هویج مشاهده می‌شود

۴) حاوی کاروتنوئید است به مقدار فراوانی در بخش خوراکی گیاه سیب‌زمینی مشاهده می‌شود

۱۷- در گیاهان اندامکی که ..... مشابه اندامکی است که ..... .

۱) رنگیزهٔ کاروتنوئید را در خود ذخیره می‌کند ـ حاوی آنتوسیانین است و در pHهای مختلف تغییر رنگ می‌دهد

۲) پروتئین گلوتن را در خود ذخیره می‌کند ـ با ذخیرهٔ ترکیبات پلی‌ساکاریدی باعث افزایش سازش گیاهان در مناطق کم‌آب می‌شود

۳) باعث تورژسانس و پلاسمولیز می‌شود ـ به مقدار فراوانی در بخش خوراکی سیب‌زمینی مشاهده می‌شود

۴) در استواری برگ‌های گیاه آلبالو نقش دارد ـ در فرایند فتوسنتز در گیاهان مهم‌ترین نقش را دارد

۱۸- در گیاهان علفی، ساقهٔ جوان ..... ریشهٔ جوان دارای ..... .

۱) همانند ـ تار کشنده و یاخته‌های کرک است

۲) برخلاف ـ کرک است که از تمایز یاخته‌های پوست ایجاد می‌شوند

۳) همانند ـ پوستک است که به کاهش تبخیر آب از گیاه کمک می‌کند

۴) برخلاف ـ یاخته‌های نگهبان روزنه با قابلیت فتوسنتز است

۱۹- یاخته‌های بافت کلانشیم ..... .

۱) به دلیل داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم مانع رشد اندام‌های گیاهی می‌شوند

۲) به طور معمول در بخش خارجی پوست گیاهان علفی قرار دارند

۳) با داشتن فضای بین یاخته‌ای فراوان می‌توانند امکان زندگی در آب را برای گیاهان فراهم کنند

۴) به طور معمول در نزدیکی هر بافت آوندی دیده می‌شوند و در استحکام گیاه نقش دارند

۲۰- در ساقهٔ یک گیاه نهان‌دانهٔ دولپه معمولاً فیبرها ..... اسکلرئیدها ..... .

۱) برخلاف ـ اطراف آوندهای گیاه را در برمی‌گیرند

۲) همانند ـ دارای پروتوپلاست زنده و فعال می‌باشند

۳) برخلاف ـ دیوارهٔ پسین و چوبی‌شده دارند

۴) همانند ـ در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند

۲۱- در سامانهٔ بافت آوندی گیاهان، یاخته‌هایی که ..... به طور حتم ..... .

۱) لیگنین در ساختار آن‌ها به کار رفته است ـ در جابه‌جایی شیرهٔ خام در گیاه نقش دارند

۲) در تشکیل آوندهای چوبی در گیاهان نقش دارند ـ دارای دیوارهٔ عرضی بوده که صفحهٔ آبکشی نام دارد

۳) فقط دارای دیوارهٔ نخستین سلولزی هستند ـ لوله‌ای پیوسته جهت ترابری شیرهٔ پرورده تشکیل می‌دهند

۴) به ترابری محصولات فتوسنتزی می‌پردازند ـ پروتوپلاست زنده داشته و می‌توانند فاقد اندامک هسته باشند

۲۲- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت ..... .»

الف) در نهان‌دانگان کامبیوم (بن‌لاد) آوندساز تنها در دولپه‌ای‌ها دیده می‌شود

ب) جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند

پ) پریدرم به علت داشتن بافت چوب‌پنبه‌ای به گازها نفوذپذیر است

ت) تشکیل ساقه‌های بسیار قطور در نهان‌دانگان دولپه‌ای حاصل فعالیت مریستم‌های نخستین است

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۲۳- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه، هر سرلاد نخستینی که ..... .»

۱) در جوانه‌های هوایی گیاه قرار می‌گیرد توسط برگ محافظت نمی‌شود

۲) در جوانه‌های انتهایی قرار نمی‌گیرد در افزایش طول و تا حدودی عرض ریشه نقش دارد

۳) در بخش هوایی گیاه قرار می‌گیرد با تقسیمات خود باعث افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه می‌شود

۴) با بخش انگشتانه‌مانند محافظت می‌شود، با ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی باعث لزج‌شدن خاک و تسهیل نفوذ ریشه می‌شود

۲۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نامناسب کامل می‌کند؟ «در ساقهٔ یک گیاه دولپه‌ای و چوبی، کامبیوم ..... نقش دارد.»

۱) چوب‌پنبه‌ساز، در تولید یاخته‌های مرده و فاقد پروتوپلاست

۲) آوندساز، در تولید یاخته‌هایی که بخشی از پوست درخت را تشکیل می‌دهند

۳) چوب‌پنبه‌ساز، در تولید مستقیم یاخته‌هایی که ترابری مواد معدنی را در گیاهان انجام می‌دهند

۴) آوندساز، در تولید یاخته‌های مرده و فاقد پروتوپلاست

۲۵- گیاه خرزهره ..... .

۱) نوعی گیاه خودرو است که می‌توان از ژن‌های آن در فرایند مهندسی ژنتیک گیاهان استفاده کرد

۲) دارای لایه‌ای ضخیم از یاخته‌های پوستک است که مانع از خروج بیش از حد آب می‌شود

۳) دارای فرورفتگی‌های غارمانند در برگ خود است که امکان مشاهده‌شدن دو نوع یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوستی در آن وجود ندارد

۴) به دلیل این‌که فاقد گل است، تولیدمثل جنسی نداشته و تکثیر آن صرفاً به روش غیرجنسی صورت می‌گیرد

۲۶- به طور معمول با رشد پسین در گیاهان، ..... نسبت به بقیهٔ گزینه‌ها نزدیک‌ترین لایه به کامبیوم ..... است.

۱) آبکش نخستین ـ چوب‌پنبه‌ساز
۲) چوب نخستین ـ آوندساز
۳) آبکش پسین ـ چوب‌پنبه‌ساز
۴) چوب نخستین ـ چوب‌پنبه‌ساز

۲۷- چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) بعضی از گیاهان برای جلوگیری از تبخیر بیش از حد آب، دارای کرک‌های فراوانی در برگ‌ها هستند.

ب) بعضی از گیاهان برای سپری‌کردن دوره‌های کم‌آبی، ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول خود دارند.

پ) گیاه خرزهره برای کاهش تبخیر آب از سطح برگ‌ها دارای روپوست چندلایه و پوستک ضخیم است.

ت) درخت حرّا برای مقابله با کمبود اکسیژن دارای شش ریشه می‌باشد که مانع از مرگ ریشه‌ها می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

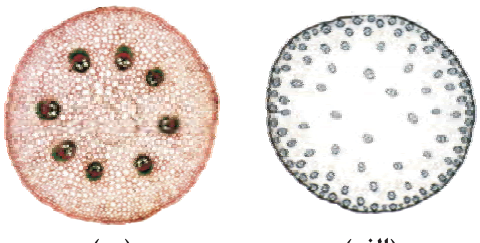
۲۸- در بین گیاهان نهان‌دانهٔ دوجنسی و دیپلوئید، شکل ..... مربوط به گیاهی است که ..... . *(ترکیبی)*

۱) (الف) ـ هر یاختهٔ موجود در دانهٔ بالغ آن‌ها دیپلوئید بوده و لپهٔ کوچکی دارند که در انتقال مواد به بخش‌های دیگر نقش دارد

۲) (ب) ـ یاخته‌های حاصل از فعالیت کامبیوم آوندساز در ریشه و ساقهٔ آن به صورت دسته‌ای قرار می‌گیرند

۳) (الف) ـ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، پریدرم را تشکیل می‌دهد

۴) (ب) ـ می‌تواند رشد روزمینی داشته باشد و ضخامت پوست در برش عرضی ریشهٔ آن‌ها در مقایسه با گیاه «الف» زیاد است.



(ب) (الف)

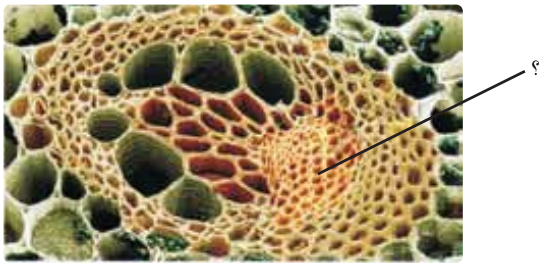
۲۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «بعضی از یاخته‌های ..... گیاه انجیر معابد .....»

۱) برگ ـ در پی تقسیم‌های متوالی و تمایز یاخته‌های مریستم نخستین ایجاد شده است

۲) ریشهٔ ـ دارای دیوارهٔ یاخته‌ای هستند که در حفظ شکل و استحکام یاخته نقش دارد

۳) بخش خارجی پوست ساقهٔ ـ دیوارهٔ نخستین ضخیمی دارند و مانع رشد گیاه نمی‌شوند

۴) مجاور آوندهای آبکش در ـ نمی‌توانند با مصرف ADP، رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته را تولید کنند



۳۰- یاخته‌های مشخص‌شده با علامت سؤال، چه ویژگی‌ای دارند؟

۱) در هدایت آب در پیکر گیاه نقش ندارند.

۲) در دیوارهٔ عرضی خود دارای صفحات آبکشی هستند.

۳) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های مختلفی رسوب کرده است.

۴) دارای دیوارهٔ نخستینی هستند که تنها از سلولز تشکیل شده است.

۳۱- کدام عبارت، دربارهٔ گیاه خرزهره نادرست است؟

۱) دارای روزنه‌هایی است که در اطراف آن کرک‌های فراوان وجود دارد.

۲) پوستک در برگ‌های این گیاه ضخیم است و مانع تبخیر بیش از حد آب می‌شود.

۳) گلبرگ‌های سفیدرنگ دارد و روپوست آن فقط از یک لایه سلول ایجاد شده است.

۴) گیاهی خودرو است و در مناطقی با تابش شدید نور خورشید و دمای بالا رشد می‌کند.

۳۲- کدام گزینه دربارهٔ اندامکی که باعث شادابی گیاه پژمرده بعد از آبیاری می‌شود، صحیح است؟

۱) در طی پلاسمولیز، سبب می‌شود غشای یاخته در تمام بخش‌های خود از دیوارهٔ یاخته‌ای فاصله بگیرد.

۲) در همهٔ یاخته‌های زنده، بیشتر حجم یاخته توسط این اندامک اشغال شده است.

۳) در غشای خود دارای پروتئین(هایی) برای جابه‌جایی مولکول آب می‌باشد.

۴) همهٔ ترکیبات شیرهٔ این اندامک، توسط خود اندامک در گیاه ساخته می‌شود.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی

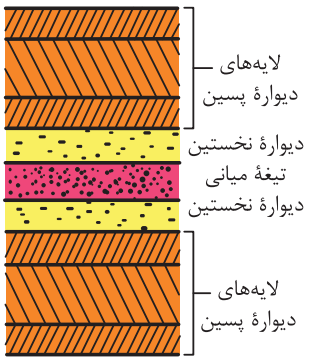
۱- گزینهٔ ۱ فراوان‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی هستند که به دلیل ترشح پوستک و نقش پوستک در انجام تعرق از سطح برگ، در جریان توده‌ای شیرهٔ خام در آوندهای چوبی مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** در دیوارهٔ یاخته‌های **آوند چوبی** (نه آوند آبکش)، لیگنین (مادهٔ چوب) وجود دارد. لیگنین در دیوارهٔ آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد. / **گزینهٔ (۳):** یاخته‌های بافت آوندی (نه یاخته‌های اسکلرانشیمی بافت زمینه‌ای)، شیرهٔ گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. / **گزینهٔ (۴):** رایج‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این یاخته‌ها می‌توانند کلروپلاست داشته باشند. کلروپلاست دارای تیلاکوئیدها (ساختارهای غشایی کیسه‌مانند و متصل به هم) است.



آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

۲- گزینهٔ ۱ تیغهٔ میانی پس از تقسیم هستهٔ یاختهٔ گیاهی تشکیل می‌شود و سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند. تیغهٔ میانی، نسبت به دیوارهٔ پسین در سطح بیرونی‌تر قرار گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** با توجه به شکل درمی‌یابیم که دیوارهٔ پسین حاوی رشته‌های سلولزی موازی با یکدیگر در هر یک از لایه‌های خود می‌باشد. این دیواره نسبت به غشای یاخته در سطح بیرونی‌تری قرار دارد. / **گزینهٔ (۳):** دیوارهٔ پسین پس از تشکیل باعث توقف رشد یاخته می‌شود. این دیواره نسبت به دیوارهٔ نخستین در سطح درونی‌تر قرار گرفته است. / **گزینهٔ (۴):** دیوارهٔ نخستین همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه‌شدن ترکیبات سازندهٔ دیواره، افزایش اندازه پیدا می‌کند. این دیواره نسبت به تیغهٔ میانی در سطح درونی‌تر قرار دارد.

۳- گزینهٔ ۴ پروتئین گلوتن که در واکوئول‌های یاخته‌های بذر گندم و جو ذخیره می‌شود در برخی افراد منجر به بیماری سلیاک می‌شود که طی آن ریزپرزها و حتی پرزهای رودهٔ باریک تخریب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** شیرهٔ واکوئولی در یک گیاه از بافتی به بافت دیگر متفاوت است. / **گزینهٔ (۲):** در غشای واکوئول‌های بعضی یاخته‌های گیاهی می‌توان پروتئین‌های انتقال‌دهندهٔ آب را مشاهده کرد. این پروتئین‌ها، سراسری هستند و سرعت عبور آب را افزایش می‌دهند. / **گزینهٔ (۳):** در یاخته‌های مریستمی حجم بیشتری از یاخته را هسته به خود اختصاص داده است.

۴- گزینهٔ ۲ چند نوع بافت داریم که یاخته‌های آن‌ها ممکن است فاقد پروتوپلاست باشند: مثل یاخته‌های اسکلرانشیم، بافت آوندهای چوبی و بافت چوب‌پنبه که هر سهٔ این‌ها به نوعی در استحکام و یا حفاظت از گیاه نقش دارند. اسکلرانشیم‌ها را که مستقیماً کتاب درسی گفته در استحکام گیاه نقش دارند. آوندهای چوبی نیز به دلیل داشتن لیگنین (چوب) استحکام بیشتری به گیاه می‌دهند. بافت چوب‌پنبه هم در پوست درخت نقش حفاظتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** به عنوان مثال آوندهای چوبی هسته ندارند اما انتقال شیرهٔ پرورده در گیاهان کار آوند آبکش است. / **گزینهٔ (۳):** نه، مثلاً یاخته‌های اسکلرانشیمی، هم دیوارهٔ نخستین دارند هم دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی. چوبی‌شدن دیواره اغلب سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود؛ با مرگ پرتوپلاست هم، رشد متوقف می‌شود. / **گزینهٔ (۴):** در سطح خارجی یاخته‌های روپوست در اندام هوایی گیاهان، لایه‌ای به نام پوستک وجود دارد. یاخته‌های روپوست زنده هستند و تنفس یاخته‌ای دارند.

۵- گزینهٔ ۲ یاخته‌های کلانشیم معمولاً در **زیر روپوست** قرار می‌گیرند، پس بسیاری از یاخته‌های خارجی‌ترین قسمت پوست می‌شوند کلانشیم‌ها! که دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوائی، پوستک ترشح می‌کنند. کلانشیم جزء بافت زمینه‌ای است، نه پوششی. / **گزینهٔ (۳):** بافت کلانشیم مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود. / **گزینهٔ (۴):** دیوارهٔ پسین ندارند!

۶- گزینهٔ ۳ گروهی از یاخته‌های پارانشیمی، کلروپلاست دارند. این یاخته‌ها به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ‌ها مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** در مورد همهٔ یاخته‌های پارانشیمی صادق نیست. / **گزینهٔ (۲):** فیبرها گروهی از یاخته‌های اسکلرانشیمی هستند که در بافت آوندی نیز وجود دارند. / **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های کلانشیمی هستند که به واسطهٔ داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم، ضمن ایجاد استحکام در گیاه، باعث انعطاف‌پذیری نیز می‌شوند.

۷- گزینهٔ ۳ شکل نشان‌دهندهٔ یاخته‌های فیبر است. فیبرها، یاخته‌های دراز بافت اسکلرانشیمی‌اند که دیوارهٔ ضخیم و چوبی‌شده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** این ویژگی مربوط به یاخته‌های پارانشیمی است. / **گزینهٔ (۲):** فیبرها یاخته‌های دراز بافت اسکلرانشیمی هستند. / **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های کلانشیمی هستند که معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند.

۸- گزینهٔ ۱ در سامانهٔ بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه قابلیت فتوسنتز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** در هر دو سامانه یاخته‌های با دیوارهٔ پسین چوبی‌شده مشاهده می‌شود. / **گزینهٔ (۳):** در سامانهٔ بافت پوششی گیاهان علفی که فاقد رشد پسین و چوب‌پنبه هستند، یاخته‌های مرده مشاهده نمی‌شود. / **گزینهٔ (۴):** نه! مثلاً در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه نحوهٔ قرارگیری یاخته‌ها در بافت آوندی ریشه و ساقه، متفاوت است.

۹- گزینهٔ ۱ پوستک لایه‌ای متشکل از ترکیبات لیپیدی است که یاخته‌های روپوستی آن را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** از خودِ یاخته‌های روپوست ترشح می‌شود، نه از لایهٔ زیر روپوست. / **گزینه‌های (۳) و (۴):** پوستک شامل یک سری ترکیبات لیپیدی است و ساختار یاخته‌ای ندارد! در نتیجه، یاختهٔ نگهبان روزنه و کرک نیز ندارد.

۱۰- گزینهٔ ۱ مهم‌ترین مناطق مریستمی در یک گیاه علفی، مریستم‌های نخستین هستند که مریستم نخستین ریشه نزدیک به نوک ریشه و مریستم نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها (جوانهٔ انتهایی و جانبی) و هم‌چنین در کنار برگ‌ها و شاخه‌ها نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** مریستم نخستین ریشه توسط یاخته‌های کلاهک محافظت می‌شود. گروهی از این یاخته‌ها پلی‌ساکارید ترشح می‌کنند، پس زنده‌اند. مریستم‌های نخستین ساقه که عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند نیز توسط برگ‌های بسیار جوان محافظت می‌شوند. / **گزینهٔ (۳):** یاخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. یاخته‌های مریستمی منشأ سامانه‌های بافتی گیاهان هستند. / **گزینهٔ (۴):** نتیجهٔ فعالیت مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرضِ ساقه، شاخه و ریشه است.

۱۱- گزینهٔ ۴ یاخته‌های مریستمی، یاخته‌هایی هستند که به صورت فشرده قرار می‌گیرند. هستهٔ درشت آن‌ها که در مرکز یاخته قرار دارد بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** در گیاهانی مانند گیاه سس، ریشه وجود ندارد. / **گزینهٔ (۲):** گروهی از یاخته‌های مریستمی (کامبیوم‌ها) فقط در نهان‌دانگان دولپه‌ای وجود دارند. / **گزینهٔ (۳):** سامانهٔ بافت آوندی در گیاهانی مانند خزه دیده نمی‌شود.

۱۲- گزینهٔ ۳ یکی از عواملی که باعث حفظ پیوستگی شیرهٔ خام در گیاهان می‌شود فرایند تعرق است. در گیاهان تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک انجام شود. عدسک‌ها مناطقی در پیراپوست هستند که از طریق آن‌ها تبادل گازها صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه‌های (۱) و (۴):** کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در گروهی از گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه (نه همهٔ نهان‌دانگان) دیده می‌شود. این کامبیوم با تقسیمات خود به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه بافتی به نام چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهد. بافت چوب‌پنبه بافت مرده‌ای است. / **گزینهٔ (۲):** هدایت شیرهٔ پرورده توسط آوندهای آبکشی صورت می‌گیرد.

۱۳– گزینهٔ ۱ ریشهٔ مستقیم و رگبرگ‌های منشعب در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه مشاهده می‌شود. در برش عرضی ساقهٔ این گیاهان مغز ساقه قابل تشخیص است.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** در برش عرضی ساقهٔ گیاهان تک‌لپه (مغز ریشه دارند) نمی‌توان مرز دقیقی بین روپوست و دسته‌های آوندی در نظر گرفت. / **گزینهٔ (۳):** یاخته‌های $3n$ در بافت آندوسپرم نهان‌دانگان دیده می‌شود. در برش عرضی ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، دسته‌های آوندی به صورت منظم قرار نگرفته‌اند. بلکه به صورت پراکنده قرار دارند. / **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های $2n$ در دانهٔ بالغ گیاهان تک‌لپه و دولپه دیده می‌شود. در تک‌لپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی در ساقه، به صورت پراکنده قرار دارند.

۱۴– گزینهٔ ۲ دیوارهٔ پسین (جدیدترین بخش دیواره) که در سمت خارج غشای یاخته‌ای تشکیل می‌شود، نسبت به تیغهٔ میانی (قدیمی‌ترین بخش) به پروتوپلاست نزدیک‌تر است. دقت کنید که هیچ‌کدام از بخش‌های دیواره به سمت داخل غشای یاخته ساخته نمی‌شوند و ترتیب آن‌ها از جدید به قدیم بعد از غشا می‌شود: دیوارهٔ پسین ← دیوارهٔ نخستین ← تیغهٔ میانی.

۱۵– گزینهٔ ۱ در هنگام تورژسانس، وقتی‌که آب در محیط زیاد است، طی فرایند اسمز وارد یاختهٔ گیاهی و به دنبال آن وارد واکوئول می‌شود و فشار اسمزی واکوئول کاهش می‌یابد. در اثر افزایش حجم یاختهٔ گیاهی، تغییر جزئی در شکل دیوارهٔ نخستین نسبت به حالت معمول مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** در پلاسمولیز حجم پروتوپلاست کاهش می‌یابد اما تغییر چندان زیادی در حجم کلی یاختهٔ گیاهی ایجاد نمی‌شود. / **گزینهٔ (۳):** مفهوم تورژسانس برای یاخته‌های گیاهی مرده مانند یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوند چوب، صدق نمی‌کند. / **گزینهٔ (۴):** فشار پروتوپلاست به دیواره در اثر تورژسانس رخ می‌دهد. (نه پلاسمولیز)

۱۶– گزینهٔ ۲ کلروپلاست یکی از پلاست‌های گیاهی است که علاوه بر مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارای کاروتنوئید نیز می‌باشد. کلروپلاست عامل ایجاد رنگ سبز در گیاهان است.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** ترکیبات رنگی که در واکوئول و کروموپلاست وجود دارند مثل آنتوسیانین و کاروتنوئید، پاداکسنده‌اند و در بهبود کار مغز نقش دارند. آمیلوپلاست (نشادیسه) رنگیزه ندارد. / **گزینهٔ (۳):** کلروپلاست که حاوی سبزینه است در ریشهٔ گیاه هویج مشاهده نمی‌شود. ریشهٔ هویج کروموپلاست دارد. / **گزینهٔ (۴):** در بخش خوراکی سیب‌زمینی مقدار فراوانی نشادیسه مشاهده می‌شود که فاقد رنگیزه است.

۱۷– گزینهٔ ۲ گلوتن در واکوئول ذخیره می‌شود؛ هم‌چنین گیاهانی که در مناطق خشک زندگی می‌کنند برای افزایش سازگاری خود در این مناطق، واکوئول‌هایی دارند که ترکیبات پلی‌ساکاریدی جذب‌کنندهٔ آب دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** کلروپلاست یا کروموپلاست ـ واکوئول / **گزینهٔ (۳):** واکوئول ـ نشادیسه (آمیلوپلاست) / **گزینهٔ (۴):** واکوئول ـ کلروپلاست

۱۸– گزینهٔ ۴ در ریشه‌های جوان یاخته‌های نگهبان روزنه مشاهده نمی‌شوند. این یاخته‌های فتوسنتزکننده در بخش‌های هوایی گیاه وجود دارند.

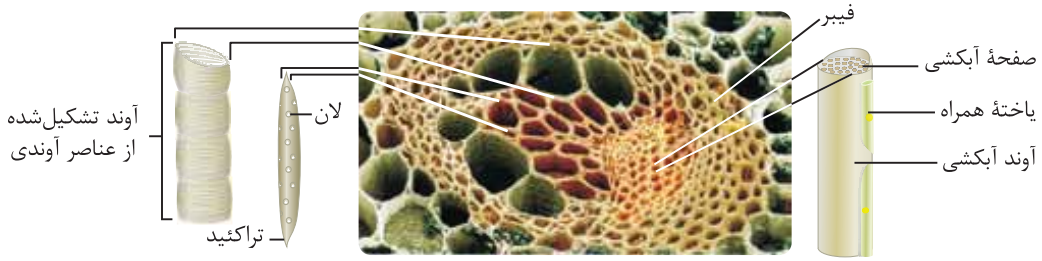
بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** تار کشنده در ساقه مشاهده نمی‌شود. / **گزینهٔ (۲):** کرک‌ها از تمایز یاخته‌های **روپوستی** ایجاد می‌شوند. / **گزینهٔ (۳):** پوستک در ریشهٔ گیاه مشاهده نمی‌شود.

۱۹– گزینهٔ ۲ یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند. (خارجی‌ترین قسمت پوست)

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** یاخته‌های کلانشیمی مانع رشد اندام‌های گیاهی نمی‌شوند. / **گزینهٔ (۳):** این گزینه از ویژگی‌های پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی است. / **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های کلانشیمی معمولاً در بخش خارجی پوست (زیر روپوست بخش‌های جوان گیاه) دیده می‌شوند.

۲۰– گزینهٔ ۱ با توجه به شکل، یاخته‌های فیبر هستند که اطراف آوندهای گیاه را فرا می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی اغلب مرده‌اند و فاقد پروتوپلاست زنده و فعال هستند. / **گزینهٔ (۳):** در مورد هر دو یاختهٔ فیبر و اسکلرئید صادق است. / **گزینهٔ (۴):** فقط فیبرها هستند که در تولید طناب و پارچه کاربرد دارند.



۲۱– گزینهٔ ۴ یاخته‌هایی که به ترابری شیرهٔ پرورده (محصولات فتوسنتزی) می‌پردازند، شامل یاخته‌های آبکش هستند. این یاخته‌ها، هسته ندارند اما زنده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** فیبرها در سامانهٔ بافت زمینه‌ای و آوندی به کار رفته‌اند که دارای لیگنین هستند. در حالی که در سامانهٔ بافت آوندی فقط تراکئیدها و عناصر آوندی در ترابری شیرهٔ خام نقش دارند. / **گزینهٔ (۲):** در عناصر آوندی، دیوارهٔ عرضی به طور کامل از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل شده است. / **گزینهٔ (۳):** در سامانهٔ بافت آوندی یاخته‌های پارانشیمی نیز به کار می‌روند. این یاخته‌ها دیوارهٔ نخستین سلولزی دارند و در ترابری مستقیم شیرهٔ پرورده نقشی ندارند.

۲۲– گزینهٔ ۱ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد: الف) در نهان‌دانگان کامبیوم آوندساز فقط در گروهی از گیاهان دولپه دیده می‌شود. ب) متن کتاب درسی! پ) بافت چوب‌پنبه حاوی ترکیبات لیپیدی است که نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است. ت) تشکیل ریشه و ساقهٔ بسیار قطور در دولپه‌ای‌ها به دلیل فعالیت مریستم‌های پسین است.

۲۳– گزینهٔ ۳ مریستم‌های نخستین در بخش‌های هوایی گیاه، با تقسیم خود در افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه و شاخه نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** با توجه به شکل ۲۰ کتاب درسی و محل قرارگیری مریستم‌ها، در مورد مریستم‌های موجود در جوانه‌های انتهایی و جانبی صادق نیست. / **گزینهٔ (۲):** در مورد مریستم‌های موجود در جوانه‌های جانبی و میان‌گرهی صادق نیست. / **گزینهٔ (۴):** باید توجه شود که ترکیب پلی‌ساکارید توسط گروهی از یاخته‌های کلاهک ترشح می‌شود. (نه خود یاخته‌های مریستم)

۲۴– گزینهٔ ۳ ترابری مواد معدنی بر عهدهٔ یاخته‌های بافت آوندی است که عمدتاً توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینه‌های (۱) و (۴):** کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با تولید یاخته‌هایی که چوب‌پنبه‌ای می‌شوند و کامبیوم آوندساز با تولید یاخته‌های آوند چوب، در تولید یاخته‌های مرده و فاقد پروتوپلاست نقش دارند. / **گزینهٔ (۲):** گروهی از یاخته‌های آوند آبکش که بخشی از پوست درخت محسوب می‌شوند توسط کامبیوم آوندساز تولید می‌شوند.

۲۵- (گزینهٔ ۱) از آن‌جایی که گیاهان خودرو مانند خرزهره با محیط‌های زیست مختلف مثل گرم و خشک سازگارند می‌توان با استفاده از فنون مهندسی ژن، ژن‌های آن‌ها را به سایر گیاهان مانند گیاهان زراعی منتقل کرد تا ویژگی‌های آن‌ها هم بهبود یابد!

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۲)**: پوستک از یاخته! تشکیل نشده است. / **گزینهٔ (۳)**: یاخته‌های نگهبان روزنه و کرک‌ها دو نوع از یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی‌اند که در فرورفتگی‌های غارمانند گیاه خرزهره مشاهده می‌شوند. / **گزینهٔ (۴)**: مطابق شکل ۲۴ کتاب درسی، خرزهره دارای گل‌هایی با گلبرگ‌های سفیدرنگ است.

۲۶- (گزینهٔ ۱) آبکش نخستین در بیرونی‌ترین بخش (به دلیل فعالیت کامبیوم آوندساز و تشکیل آوندهای آبکش پسین به سمت خارج کامبیوم آوندساز) و نزدیک‌تر به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قرار دارد.

۲۷- (گزینهٔ ۱) همهٔ موارد صحیح است.

بررسی موارد: الف) در مورد گیاه خرزهره صادق است. ب) ترکیبات پلی‌ساکاریدی موجود در واکوئول‌های بعضی از گیاهان، با جذب آب باعث می‌شوند تا آب فراوانی در کریچه‌ها ذخیره شود که گیاه در دوره‌های کم‌آبی خود از این آب استفاده می‌کند. پ) با توجه به شکل ۲۴ کتاب درسی صحیح است. ت) ریشه‌های درختان حرّا در آب و گل قرار دارند. بنابراین چنین گیاهانی برای مقابله با کمبود اکسیژن، شش ریشه دارند تا با تأمین اکسیژن لازم برای ریشه‌ها، مانع مرگ آن‌ها شوند.

۲۸- (گزینهٔ ۴) شکل‌های مورد سؤال برش عرضی ساقه در گیاهان دولپه (ب) و تک‌لپه (الف) را نشان می‌دهد. گیاهان دولپه‌ای، مانند لوبیا می‌توانند رشد روزمینی داشته باشند. ضخامت پوست در ریشهٔ گیاهان دولپه نسبت به تک‌لپه بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱)**: در گیاهان دیپلوئید تک‌لپه‌ای مانند ذرت در دانهٔ بالغ آندوسپرم نیز مشاهده می‌شود که دارای یاخته‌های تریپلوئید می‌باشد. / **گزینهٔ (۲)**: دستهٔ آوندی فقط در ساقهٔ گیاهان دولپه مشاهده می‌شود. در ریشهٔ آن‌ها آوندها به صورت دسته‌ای قرار نمی‌گیرند. / **گزینهٔ (۳)**: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فقط در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه مشاهده می‌شود.

۲۹- (گزینهٔ ۴) دقت کنید در سامانهٔ بافت آوند آبکش در مجاورت این آوندها (طبق شکل ۱۸) یاختهٔ همراه، فیبر و آوندهای چوبی وجود دارند، آوندهای چوب و یاخته‌های فیبر مرده هستند و ADP را تولید یا مصرف نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱)**: این مورد برای **همهٔ** یاخته‌های برگ صادق است که از مریستم‌های نخستین منشأ گرفته‌اند. / **گزینهٔ (۲)**: همهٔ یاخته‌های ریشهٔ گیاه، دیوارهٔ یاخته‌ای دارند. طبق متن کتاب درسی، حفظ شکل و استحکام یاخته، از جمله وظایف دیوارهٔ یاخته‌ای است. / **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید گیاه انجیر معابد، یک گیاه درختی است و خارجی‌ترین بخش پوست ساقه، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای هستند (که دیوارهٔ پسین ضخیمی دارند و مرده‌اند) نه یاخته‌های کلانشیم! یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای مانع رشد می‌شوند، چون زنده نیستند.

۳۰- (گزینهٔ ۲) منظور صورت سؤال، آوندهای آبکشی هستند که در دیوارهٔ عرضی خود صفحات آبکشی دارند. دقت کنید که در این آوندها، دیوارهٔ نخستین حداقل از سلولز و پکتین تشکیل شده است (طبق متن کتاب)؛ هم‌چنین آوندهای آبکش در هدایت آب در پیکر گیاه نیز نقش دارند؛ به هر حال شیرهٔ پرورده آب هم دارد.

۳۱- (گزینهٔ ۳) روپوست گیاه خرزهره می‌تواند از بیش از یک لایه یاخته تشکیل شده باشد. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل ۲۴ صفحهٔ ۹۴ زیست‌شناسی ۱ صحیح است.

۳۲- (گزینهٔ ۳) منظور واکوئول است که با جذب آب و تورژسانس یاخته، باعث شادابی گیاه می‌شود. در غشای واکوئول‌ها، پروتئینی مشاهده می‌شود که در جابه‌جایی آب از عرض غشای آن نقش دارد. این پروتئین در شرایط کم‌آبی به مقدار بیشتری ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها **گزینهٔ (۱)**: مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۸۲ زیست‌شناسی ۱، در زمان پلاسمولیز واکوئول آب از دست می‌دهد و همین مسئله موجب جمع‌شدن پروتوپلاست می‌شود. طی این وقایع؛ هم‌چنان نیز غشای یاخته در برخی قسمت‌ها به دیوارهٔ یاخته‌ای متصل است. / **گزینهٔ (۲)**: در بعضی یاخته‌های گیاهی، بیشتر حجم یاخته توسط واکوئول اشغال شده است نه هر یاختهٔ زندهٔ گیاهی! مثلاً مریستمی‌ها این‌جوری نیستند. / **گزینهٔ (۴)**: واکوئول محل ذخیرهٔ ترکیباتی است که توسط گیاه ساخته شده است؛ دقت کنید این ترکیبات ممکن است توسط اندامک‌های دیگر یاختهٔ گیاهی ساخته شده باشد (مانند پروتئین گلوتن که توسط رناتن‌های شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شود).