

فهرست

- ۷ فصل ۱: از یاخته تا گیاه
- ۵۳ پرسش‌های چهار گزینه‌ای
- ۵۸ فصل ۲: جذب و انتقال مواد در گیاهان
- ۱۰۱ پرسش‌های چهار گزینه‌ای
- ۱۰۶ فصل ۳: تولیدمثل نهان‌دانگان
- ۱۴۹ پرسش‌های چهار گزینه‌ای
- ۱۵۳ فصل ۴: پاسخ گیاهان به محرک‌ها
- ۱۸۷ پرسش‌های چهار گزینه‌ای
- ۱۹۲ فصل ۵: از انرژی به ماده
- ۲۳۸ پرسش‌های چهار گزینه‌ای
- ۲۴۲ فصل ۶: ژنتیک گیاهی
- ۲۶۰ پرسش‌های چهار گزینه‌ای
- ۲۶۳ پاسخ‌نامه تشریحی

فصل ۱

از باخته تا گیاه



فصل ۶ زیست دهم



ویژگی‌های یاخته گیاهی

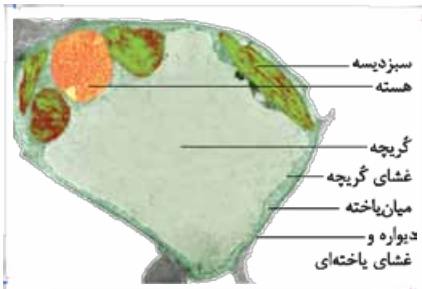
گفتار

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

- دیواره یاخته‌ای (۲) کریچه مرکزی (۳) پلاست

بررسی تخصصی دیواره یاخته‌ای در گیاهان

الف. اجزاء و نحوه تشکیل دیواره یاخته‌ای

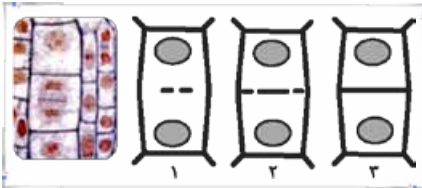


۱ دیواره یاخته‌ای در گیاهان یک ساختار غیرزنده است که حضور آن در یاخته‌های گیاهی، آن‌ها را نسبت به یاخته‌های جانوری متمایز می‌کند. دیواره یاخته‌های گیاهی که پروتوپلاست را احاطه کرده است دارای لایه‌های متفاوتی است که تعداد و نوع این لایه‌ها در یاخته‌های گیاهی متفاوت است.

۲ دیواره یاخته‌ای می‌تواند از سه جزء تشکیل شود:

الف تیغه میانی (ب) دیواره نخستین (پ) دیواره پسین

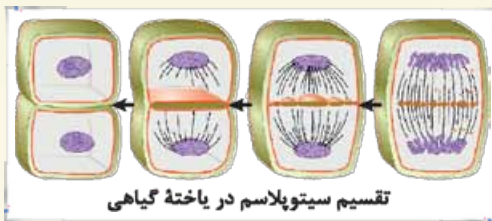
۳ به یاد دارید که تقسیم یاخته شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم است. در یاخته‌های گیاهی قبل از اتمام تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود که طی آن پیش‌سازهای تیغه میانی تشکیل می‌شود. بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی شکل می‌گیرد. این لایه سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم کرده و در نتیجه دو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



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

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

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



تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

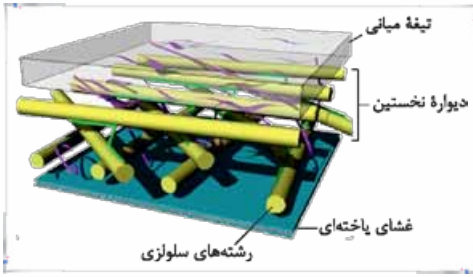
۱ دستگاه گلزی ریزکیسه‌های محتوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای را می‌سازد.

۲ ریزکیسه‌ها در محل تشکیل دیواره جدید (بخش میانی یاخته) جمع می‌شوند.

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

۵ بعد از تشکیل شدن تیغه میانی، پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده با آنزیم‌هایی که دارد، لایه یا لایه‌های دیگری را می‌سازد که این لایه (ها) دیواره نخستین یاخته را تشکیل می‌دهند. این دیواره به سمت خارج غشای یاخته تشکیل می‌شود. به طوری که دیواره نخستین بین تیغه میانی و غشای یاخته تشکیل می‌شود.

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



۴ دیواره نخستین در همه یاخته‌های گیاهی وجود دارد و حاوی رشته‌های سلولزی است که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای قرار دارند.

۵ از ویژگی‌های دیواره نخستین می‌توان به قابلیت استحکام نسبی و انعطاف‌پذیری 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 سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه مانع رشد یاخته گیاهی نمی‌شود.

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

مقایسه انواع دیواره در یاخته گیاهی		
دیواره پسین	دیواره نخستین	نوع
قطعا چندلایه است.	می‌تواند تک‌لایه یا چندلایه باشد.	تعداد لایه‌ها
دور از تیغه میانی (بعد از دیواره نخستین)	مجاور تیغه میانی	موقعیت نسبت به تیغه میانی
رشته‌های سلولزی (می‌تواند شامل موادی مانند لیگنین نیز باشد).	۱. رشته‌های سلولزی (پلی‌ساکارید رشته‌ای) در زمینه‌ای از ۲. پروتئین و ۳. انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای	جنس
بیشتر	کم‌تر	استحکام و تراکم
باعث توقف رشد یاخته می‌شود.	مانع رشد نمی‌شود. (افزایش اندازه آن همراه با رشد پروتوپلاست)	تأثیر در رشد یاخته
استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر است.	۱. قابلیت گسترش ۲. قابلیت کشش ۳. قابلیت اضافه‌شدن ترکیبات سازنده دیواره به آن ۴. افزایش یافتن اندازه آن همراه با رشد یاخته	برخی از ویژگی‌های آن

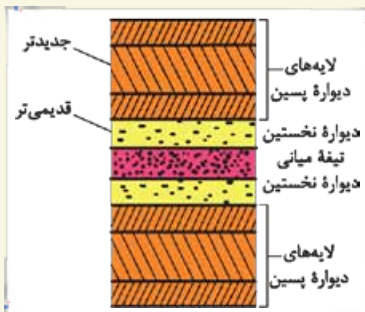
چگونگی تشکیل دیواره یاخته‌ای

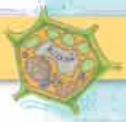
۱ تیغه میانی لایه‌ای است که بین دو یاخته گیاهی مجاور مشترک است. همیشه در مجاورت آن دیواره نخستین قرار می‌گیرد.

۲ تیغه میانی قدیمی‌ترین و خارجی‌ترین بخش دیواره است.

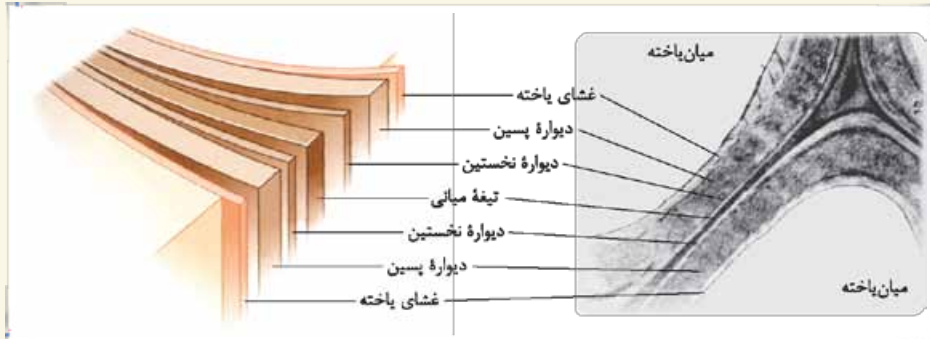
۳ دیواره نخستین همیشه تک‌لایه نیست و حداقل براساس متن کتاب درسی می‌تواند چندلایه باشد.

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





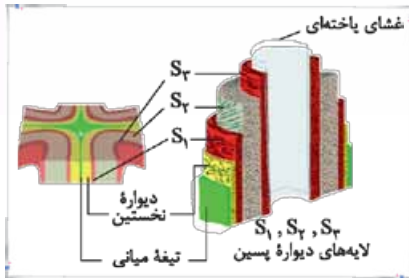
- ۵ در هر لایه از دیوارهٔ پسین رشته‌های سلولزی با یکدیگر موازی‌اند ولی رشته‌های یک‌لایه با لایهٔ مجاورش می‌تواند موازی نباشد (زاویه داشته باشد).
- ۶ غشای یاخته‌ای نسبت به دیواره‌های نخستین و پسین داخلی‌تر است.



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، عبارت را به نادرستی کامل می‌کند؟ «بخشی از یاخته که اولین بار توسط رابرت هوک مشاهده شده قطعاً

(کانون فرهنگی آموزش)

.....»

- (۱) توسط پروتوپلاست ایجاد شده بود
- (۲) حاوی ترکیبات لیپیدی بود
- (۳) حاوی پروتوپلاست بود
- (۴) در طول حیات بافت از ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کرد
- پاسخ گزینهٔ «۳»** رابرت هوک برای اولین بار یاخته‌های مردهٔ چوب‌پنبه را مشاهده کرد. این یاخته‌ها تنها دیوارهٔ یاخته‌ای داشتند چرا که بافت‌های چوب‌پنبه‌ای، بافت‌های مرده‌اند و پروتوپلاست ندارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینهٔ (۱): چوب‌پنبه‌ای شدن توسط پروتوپلاست ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): چوب‌پنبه ترکیبی لیپیدی است. / گزینهٔ (۴): چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند.

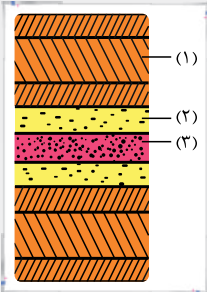
تست بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان که می‌تواند از یک یا چند لایه تشکیل شده باشد

(کانون فرهنگی آموزش)

- (۱) همانند چسب، دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد
- (۲) پس از شکل‌گیری موجب توقف رشد یاخته می‌شود
- (۳) تنها قسمتی از دیواره است که حاوی رشته‌های سلولزی است
- (۴) در بسیاری از یاخته‌های گیاهی در تماس با غشای یاخته‌ای است

پاسخ گزینه ۴: در دیواره یاخته گیاهی، تیغه میانی تک لایه‌ای، دیواره نخستین یک یا چند لایه‌ای و دیواره پسین چند لایه‌ای است. یاخته‌های گیاهی ممکن است دیواره پسین نداشته باشند، در نتیجه در این یاخته‌ها (بسیاری از آن‌ها) دیواره نخستین در تماس با غشای یاخته‌ای خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): پکتین مثل چسب عمل می‌کند. / گزینه (۲): دیواره نخستین مانع رشد یاخته نمی‌شود. / گزینه (۳): دیواره پسین هم می‌تواند رشته‌های سلولزی داشته باشد.



نست با توجه به شکل مقابل که لایه‌های دیواره یک یاخته گیاهی را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) لایه ۲ برخلاف لایه ۱، می‌تواند رشد یاخته را متوقف نماید.
- (۲) لایه ۳ همانند لایه ۲، در محل لان‌های یاخته، حضور دارد.
- (۳) لایه ۲ همانند لایه ۱، در دیواره آوند چوبی می‌تواند کوتینی شود.
- (۴) لایه ۱ برخلاف لایه ۳، در اغلب یاخته‌های گیاهی وجود دارد.

پاسخ گزینه ۲: لایه ۱ تا ۳ به ترتیب دیواره پسین، دیواره نخستین و تیغه میانی را نشان می‌دهد. لان بخشی از یاخته گیاهی است که دیواره در آنجا نازک است و تیغه میانی و دیواره نخستین در آن مناطق وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): اتفاقاً با تشکیل دیواره پسین رشد یاخته متوقف می‌شود. / گزینه (۳): دیواره آوندهای چوبی لیگنین دارند نه کوتین! / گزینه (۴): بعضی یاخته‌های گیاهی، دیواره پسین دارند.

ب. لان و پلاسمودسم

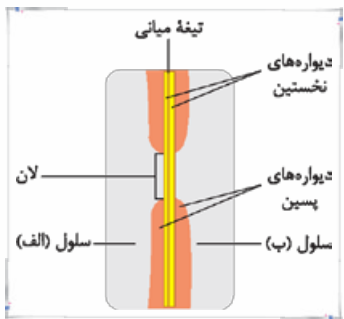
۹ با وجود قرارگیری دیواره در اطراف یاخته‌های گیاهی این یاخته‌ها همچنان با یکدیگر ارتباط دارند. ارتباط بین دو یاخته گیاهی مجاور از طریق پلاسمودسم‌ها برقرار می‌شود. پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند و سیتوپلاسم دو یاخته را به یکدیگر مرتبط می‌کنند.

ترکیب با اینه

در حین تقسیم یاخته‌های گیاهی، تیغه میانی در هنگام تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود. به موازات تشکیل دیواره یاخته‌ای، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم نیز در دیواره 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 (DNA و RNA) **پ** ویروس‌های گیاهی

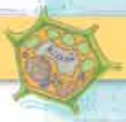


۱۰ ضخامت دیواره یاخته‌ای در گیاهان همیشه یکپارچه و ثابت نیست. مناطقی از دیواره یاخته‌ای نسبت به مناطق دیگر نازک‌تر مانده است که به آن‌ها لان گفته می‌شود. پلاسمودسم‌ها در این مناطق (لان‌ها) به فراوانی وجود دارند.

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

الف اگر دیواره پسین نداشته باشد؛ لان شامل منطقه‌ای می‌شود که دیواره نخستین در آنجا نازک مانده است.

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



نکات مربوط به لان و پلاسمودسم

- ۱) حواستون باشه که لان‌ها فقط در بخش‌هایی از یاخته گیاهی که فقط دیواره نخستین دارد مشاهده نمی‌شود. در مواردی در مناطقی که دیواره پسین نیز تشکیل شده است، لان مشاهده می‌شود. مانند آوندهای چوبی لان‌دار که شکل آن در انتهای گفتار ۲ این فصل آمده است.
- ۲) می‌دانیم یاخته‌های گیاهی مرده پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند. بنابراین پلاسمودسم فقط در یاخته‌های زنده گیاهی دیده می‌شود. (البته اینم بگم بهتون منافذ و کانال‌هایی در دیواره باقی‌مانده آن‌ها مشاهده می‌شود که توش هیچی در پیران نیست و در واقع این منافذ فالی از سیتوپلاسم هستن).
- ۳) با توجه به این که هر چه ضخامت دیواره یاخته گیاهی بیشتر باشد استحکام آن نیز بیشتر است می‌توان گفت در یک یاخته گیاهی هر چه قدر لان و پلاسمودسم بیشتر باشد، استحکام آن یاخته نیز کم‌تر است.

(کانون فرهنگی آموزش)

تست پلاسمودسم پروتوپلاست

- ۱) همانند - در حفظ شکل یاخته‌ها و واپایش تبادل مواد بین آن‌ها نقش دارد
 - ۲) همانند - حاوی محتویات سیتوپلاسمی است
 - ۳) برخلاف - در شکل‌گیری لایه‌های دیواره نقش دارد
 - ۴) برخلاف - دارای انواعی از دیسه‌ها است
- پاسخ گزینه «۲»** پروتوپلاست در گیاهان، هم‌ارز یاخته در جانوران است بنابراین حتماً سیتوپلاسم دارد، پلاسمودسم‌ها نیز کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر کشیده شده‌اند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): از ویژگی‌های دیواره است. / گزینه (۳): پروتوپلاست در تشکیل دیواره یاخته‌ای (نخستین و پسین) نقش دارد. / گزینه (۴): پلاسمودسم دیسه ندارد. دیسه‌ها در سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی قرار دارند و نمی‌توانند از پلاسمودسم‌ها عبور کنند.

پ. نقش دیواره یاخته‌ای در گیاهان

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

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

ترکیبات دیواره تغییر می‌کند

- ۱۳) تا الان با ترکیب شیمیایی دیواره آشنا شدیم. آیا این ترکیبات در تمام گیاهان یکسان است؟ ترکیب شیمیایی دیواره در یاخته‌های متفاوت متناسب با کاری که انجام می‌دهند، متفاوت است. حتی ممکن است در یک یاخته با گذشت زمان ترکیبات دیواره تغییر کند.
- ۱۴) مواد مختلفی اعم از آلی یا معدنی می‌توانند به اجزای دیواره یاخته‌ای گیاهان افزوده شوند. در جدول صفحه بعد بسته به این که چه نوع ماده‌ای به دیواره اضافه شده است انواع تغییرات آن طبقه‌بندی شده است.

انواع تغییرات دیواره		
نوع تغییر	ماده افزوده شده به دیواره	توضیح
چوبی شدن	لیگنین (ماده آلی)	لیگنین (چوب) توسط پروتوپلاست یاخته گیاهی ساخته و به دیواره یاخته‌های برخی یاخته‌های گیاهی مثل آوندهای چوبی و یاخته‌های اسکلرانشیمی اضافه می‌شود. / چوب باعث استحکام بیشتر دیواره می‌شود؛ به همین علت وجود درختانی با ارتفاع چند ده و حتی چند صد متر، ممکن شده است. / چوبی شدن دیواره یاخته‌ها یکی از تفاوت‌های اصلی بین گیاهان چوبی و علفی است.
کانی شدن	مثلاً سیلیس (ماده معدنی)	اضافه شدن سیلیس به دیواره یاخته‌های سطحی برگ گیاه گندم (تک‌لپه) باعث زبر شدن برگ می‌شود. منظور از یاخته‌های سطحی یاخته‌هایی هستند که در روپوست رویی یا روپوست زیرین برگ قرار می‌گیرند.
ژله‌ای شدن	جذب آب توسط پکتین دیواره	پکتین در اثر جذب آب ۱. متورم و ۲. ژله‌ای می‌شود. در بعضی گیاهان میزان پکتین به قدری زیاد است که از آن برای ساخت ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود. دانه به ترکیبات پکتینی فراوانی دارد که با خیساندن در آب، ژله یا لعاب ایجاد می‌کند.
کوتینی شدن چوب‌پنبه‌ای شدن	ترکیبات لیپیدی (مواد آلی)	نقش در: ۱. کاهش از دست دادن آب ۲. جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه

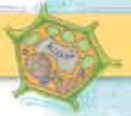
نکات مربوط به تغییرات دیواره یاخته‌ای

- ۱) اضافه شدن ترکیباتی مانند لیگنین به دیواره توسط پروتوپلاست صورت می‌گیرد. بنابراین، فرایند چوبی شدن فقط در یاخته‌های گیاهی زنده آغاز می‌شود که می‌تواند در نهایت منجر به مرگ یاخته گیاهی شود.
- ۲) فرایند چوبی شدن دیواره می‌تواند سبب مرگ یاخته‌های گیاهی شود. در ادامه خواهیم خواند یاخته‌های اسکلرانشیمی که دارای دیواره ضخیم و چوبی شده‌اند، اغلب مرده‌اند. (مواستون باشه فرایند چوبی شدن فقط در یافته‌های زنده انجام می‌شه ولی دیواره چوبی هم در یافته‌های زنده و هم در یافته‌های مرده گیاهی مشاهده می‌شه.)

کانون فرهنگی آموزش

تست در

- ۱) ژله‌ای شدن دیواره، تنها ساختار دیواره نخستین تغییر می‌کند
 - ۲) گیاهی که سیلیس به ترکیب دیواره اضافه می‌شود، گلوتن می‌تواند در کریچه بذر آن ذخیره شود
 - ۳) کوتینی شدن دیواره، برخلاف چوب‌پنبه‌ای شدن، از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌شود
 - ۴) کانی شدن دیواره همانند کوتینی شدن و چوب‌پنبه‌ای شدن، ترکیبات معدنی به دیواره یاخته اضافه می‌شود
- پاسخ گزینه ۲:** سیلیس می‌تواند باعث زبری برگ‌های گندم شود. بذر گندم در کریچه‌های خود پروتئین گلوتن ذخیره می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در دیواره گیاهان، تیغه میانی پکتین دارد که می‌تواند آب جذب کند. / گزینه (۳): هم کوتینی شدن و هم چوب‌پنبه‌ای شدن، از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کنند. / گزینه (۴): کوتین و چوب‌پنبه ترکیبات لیپیدی (مواد آلی) هستند.



واکوئول (کریچه)

۱۵ در جانداران انواع مختلفی از واکوئول وجود دارد. اما در گیاهان نوعی از واکوئول (به نام واکوئول مرکزی) وجود دارد که یاخته گیاهی را نسبت به سایر انواع یاخته‌ها متمایز می‌کند. در جدول زیر نگاهی به شاخص‌ترین واکوئول‌های ذکر شده در کتاب درسی می‌اندازیم.

انواعی از واکوئول‌ها			
شکل	ویژگی شاخص	نوع واکوئول	نوع جاندار
	در ورود مواد غذایی به درون یاخته نقش دارد.	واکوئول غذایی	پارامسی (تک‌یاخته‌ای)
	پس از اضافه شدن آنزیم‌های گوارشی لیزوزوم به واکوئول غذایی شکل می‌گیرد.	واکوئول گوارشی	
	مواد غذایی گوارش‌نیافته در آن وجود دارد که از منفذ دفعی، دفع خواهند شد.	واکوئول دفعی	
	در خروج آب و مواد دفعی از جاندار نقش دارد.	واکوئول انقباضی	
	اندامکی است که در آن شیره واکوئولی (حاوی آب و مواد دیگر) توسط غشای واکوئول در بر گرفته شده است.	واکوئول مرکزی	گیاهان (پری‌یاخته‌ای)



همان‌طور که در شکل

ترکیب با آینه

مقابل می‌بینید، در یاخته‌های جانوری، نوعی واکوئول در نتیجه عملکرد شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی تشکیل می‌شود.

۱۶ در بعضی از یاخته‌های گیاهی زنده واکوئول درستی 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 زیر تقسیم‌بندی کرد:

طبقه‌بندی یاخته‌های گیاهی براساس واکوئول		
توضیح	واکوئول	نوع یاخته
در یاخته‌های مرده فقط دیواره یاخته‌ای به جا مانده است.	فاقد واکوئول	یاخته‌های گیاهی مرده که پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند و برخی یاخته‌های گیاهی زنده مانند یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوند آبکش ^۱
در یاخته‌های مریستمی هسته درشت مرکزی، بیشتر حجم سیتوپلاسم را به خود اختصاص داده است.	واکوئول کوچک	یاخته‌های مریستمی
این واکوئول در این یاخته‌ها، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.	واکوئول بزرگ	بعضی از یاخته‌های زنده گیاهی

اجزای تشکیل‌دهنده واکوئول در یاخته گیاهی

۱۷ واکوئول در یاخته گیاهی از دو جزء کلی تشکیل شده است: **الف** غشا **ب** شیره واکوئولی

۱۸ **غشای واکوئول** مانند غشای یاخته‌ای به طور عمده از دو بخش فسفولیپیدی و پروتئینی تشکیل شده است. در غشای کریچه بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی قرار گرفته است که این پروتئین‌ها سرعت جریان آب در کریچه را افزایش می‌دهند.^۲

۱۹ **شیره واکوئولی** مایعی است که درون این اندامک را پر می‌کند. از محتویات این مایع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف آب؛ بیشترین ماده موجود در شیره واکوئولی است. **ب** ترکیبات پروتئینی؛ مانند گلوتن **پ** ترکیبات اسیدی **ت** ترکیبات رنگی؛ مانند آنتوسیانین

مقدار و ترکیب شیره 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 شیره کریچه‌ای می‌پردازیم.

۱. نقش واکوئول به لحاظ داشتن آب

۲۰ آب، بیشترین ترکیب موجود در شیره واکوئولی را تشکیل می‌دهد. بسته به این‌که یاخته گیاهی در چه محیطی از نظر فشار اسمزی قرار گیرد آب می‌تواند به کریچه وارد و یا از آن خارج شود.

الف وقتی یاخته گیاهی در محیط رقیق قرار می‌گیرد (یعنی تعداد مولکول‌های آب زیادی دارد و در نتیجه فشار اسمزی بیرون یاخته گیاهی از درون آن کم‌تر است): آب از محیط وارد یاخته 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 ← دیواره 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 یاخته گیاهی در محیط غلیظ قرار می‌گیرد (یعنی مولکول‌های آب کم‌تری وجود دارد و فشار اسمزی بیرون یاخته گیاهی از درون آن بیشتر است): آب از یاخته 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.

۱- یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوند آبکش برای این‌که بتوانند وظیفه خود در ترابری شیره 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 تسهیل‌کننده عبور آب از غشا آکوپورین نام دارد.



۱۱ 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.

۱۲ 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.

۱۳ یکی دیگر از نقش‌های تورژسانس و پلاسمولیز در گیاهان، باز و بسته شدن 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 باز شدن روزنه در اثر خمیدگی این یاخته‌های نگهبان مشاهده می‌شود. با پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه نیز، روزنه‌ها بسته می‌شوند.

جمع‌بندی

تورژسانس و پلاسمولیز یاخته گیاهی

وضعیت یاخته‌های کریچه‌دار گیاهی		وضعیت
پلاسمولیز	تورژسانس (تورم)	شکل
		شکل
کم آب و کم حجم	حجیم و پر آب (در محیط پر آب)	وضعیت کریچه
جمع می‌شود. (از دیواره فاصله می‌گیرد.)	به دیواره چسبیده است و تماس کامل با آن دارد (به دیواره فشار وارد می‌کند)	وضعیت پروتوپلاست
در حالت اولیه خود باقی می‌ماند. (مطابق شکل)	در اثر فشار وارده از سوی پروتوپلاست تا حدی کشیده می‌شود اما پاره نمی‌شود.	دیواره یاخته
در صورت پلاسمولیز طولانی ← حتی با آب دادن نیز گیاه به وضعیت سابق خود بازمی‌گردد ← مرگ یاخته ← مرگ گیاه	سبب استواری اندام‌های غیرچوبی مانند برگ و گیاهان علفی می‌شود.	توضیح

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



تست در صورتی که فشار اسمزی پروتوپلاست نسبت به محیط اطراف باشد، حجم کریچه یافته و پروتوپلاست

- (۲) پایین‌تر - افزایش - از دیواره فاصله می‌گیرد
(۴) پایین‌تر - کاهش - به دیواره فشار می‌آورد

- (۱) بالاتر - کاهش - از دیواره فاصله می‌گیرد
(۳) بالاتر - افزایش - به دیواره فشار می‌آورد

پاسخ گزینه ۳» در صورتی که فشار اسمزی پروتوپلاست نسبت به محیط اطراف بیشتر باشد، آب از محیط وارد سیتوپلاسم و به دنبال آن وارد کریچه می‌شود. در نتیجه حجم کریچه افزایش می‌یابد (تورژانس) که این امر سبب می‌شود پروتوپلاست به دیواره یاخته فشار وارد کند. در مورد گزینه‌های (۲) و (۴) هم باید بگوییم که وقتی این فشار اسمزی کم‌تر باشد، آب از واکوئل و یاخته خارج می‌شود (پلاسمولیز)؛ در نتیجه حجم کریچه کاهش و پروتوپلاست از دیواره فاصله می‌گیرد.

۲. نقش واکوئل به واسطه داشتن ترکیبات رنگی

یکی از موادی که در کریچه ذخیره می‌شوند ترکیبات رنگی هستند. ترکیبات رنگی در گیاهان می‌توانند علاوه بر کریچه در پلاست نیز ذخیره گردند. از ترکیبات رنگی‌ای که در کریچه 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.

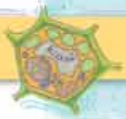
برخی قسمت‌هایی که آنتوسیانین در آنها به فراوانی یافت می‌شود			
مثال	نوع اندام	بخش	شکل
ریشه چغندر قرمز	رویشی	زمینی	
برگ کلم بنفش	رویشی	هوایی	
میوه پرتقال توسرخ	زایشی	هوایی	

از کاربردهای آنتوسیانین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

آنتوسیانین یک ترکیب پاداکسنده است که در پیشگیری از سرطان نقش دارد. در زیست

ترکیب با آینده

دوازدهم خواهیم خواند که طی تنفس یاخته‌ای در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری، مولکول اکسیژن به عنوان پذیرنده نهایی الکترون عمل می‌کند و یون اکسید ایجاد می‌شود. در مرحله 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.



۲۵ 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

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

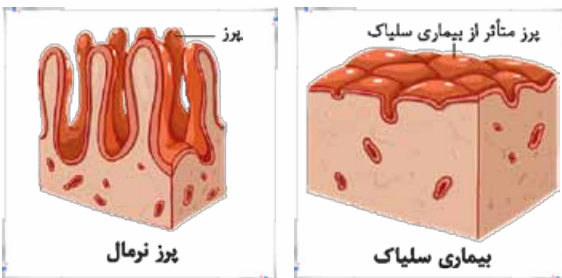
گندم و جو از گروه غلات و تک‌لپه‌ای هستند که در دانه بالغ آن‌ها آندوسپرم جذب

تزیب با اینده

لیه نشده است.



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



۲۷ بعضی از افراد با خوردن پروتئین گلوکن دچار اختلالاتی می‌شوند (اختلال در رشد و مشکلات جدی در سلامت) که به آن بیماری سلایک هم گفته می‌شود. در بیماری سلایک در اثر مصرف گلوکن، ریزپرها و حتی پرزهای روده 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.

(کانون فرهنگی آموزش)

تست کدام عبارت زیر درباره محل‌های ذخیره ترکیبات رنگی در گیاهان صحیح می‌باشد؟

- (۱) محل ذخیره مواد مورد نیاز برای رویش جوانه‌های سبب‌زمینی نیز می‌باشند.
- (۲) قطعاً می‌توانند موادی را ذخیره کنند که باعث آسیب به پرزهای روده باریک در بدن برخی افراد شود.
- (۳) می‌توانند موادی ذخیره کنند که در کاهش بروز سرطان و بهبود کارکرد مغز نقش دارند.
- (۴) همگی در تغییر حجم پروتوپلاست یاخته طی تورژسانس نقش دارند.

پاسخ گزینه «۳» رنگ دیسه‌ها، سبزدیسه‌ها و کریچه (واکوئول) در ذخیره مواد رنگی نقش دارند و این ترکیبات رنگی خاصیت آنتی‌اکسیدانی هم دارند که در پیش‌گیری از سرطان‌ها و بهبود کارکرد مغز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): آمیلوپلاست در سبب‌زمینی، نشاسته ذخیره می‌کند نه ترکیبات رنگی. / گزینه (۲): در فرد مبتلا به سلایک، گلوکن ذخیره‌شده در واکوئول می‌تواند باعث از بین رفتن پرزهای روده باریک شود. گلوکن در پلاست‌ها ذخیره نمی‌شود. / گزینه (۴): فقط در مورد کریچه صحیح است.

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

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

۱ کلروپلاست (سبز دیسه)

۲ کروموپلاست (رنگ دیسه)

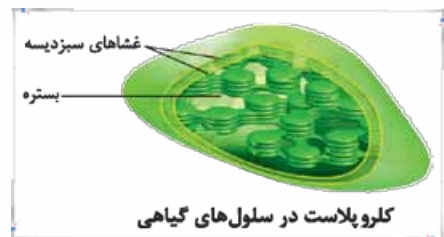
۳ آمیلوپلاست (نشادیه)

انواع پلاست در گیاهان

۲۹ 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. (توجه که پروتئید بر اساس به سری نظریه‌ها، منشأ پلاست‌ها، باکتری‌های اولیه‌ای می‌دوند که وارد یافته‌های یوکاریوتی اولیه شده‌اند و به پای این که توسط این یافته‌ها هضم شوند، اسیر شده‌اند، باقی‌موندن و تغییر کردن و حالا هر یک وظیفه‌ای در یافته انجام می‌دهند.)

الف. بررسی تخصصی کلروپلاست (سبز دیسه)

۳۰ کلروپلاست اندامکی دوغشایی است 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 نواری شکل مشاهده می‌شود.



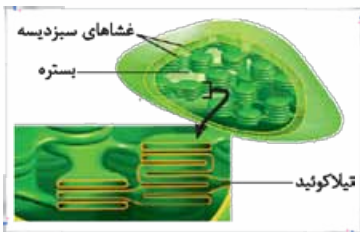
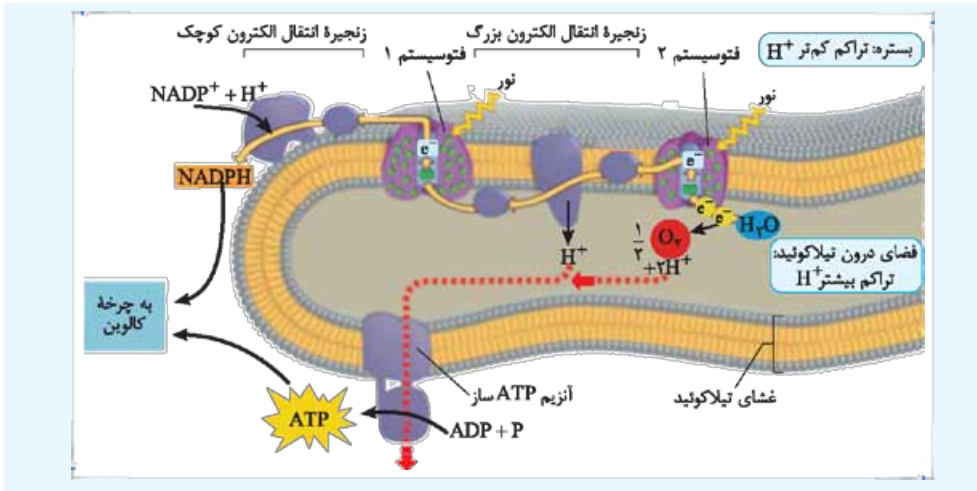
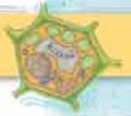
۳۱ چه یاخته‌هایی در یک گیاه می‌توانند کلروپلاست داشته باشند؟

اساساً در همه 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.

درون کلروپلاست ساختارهایی کیسه‌مانند و غشایی به نام تیلاکوئید حضور دارند که به

ترکیب با آینه

صورت دسته روی هم قرار می‌گیرند. در غشای تیلاکوئیدها اجزایی مانند فتوسیستم‌ها، زنجیره‌های انتقال الکترون (بزرگ و کوچک) و آنزیم ATP ساز 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.



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

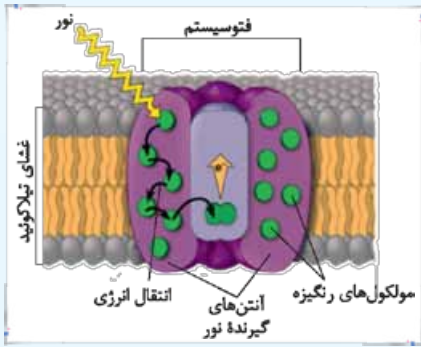
انواع فضاهای موجود در کلروپلاست	
نوع فضا	توضیح
فضای بین غشایی	فضای بین غشای بیرونی و درونی
فضای محصور شده با غشای درونی	تیلاکوئیدها در این فضا قرار دارند / با بستره پر می‌شود. ^۱
فضای درون تیلاکوئید	به آن فضای تیلاکوئیدی نیز گفته می‌شود.

۲۴ وجود سامانه 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 بستره کلروپلاست پدیده‌های رونویسی و ترجمه نیز مشاهده می‌شود پس امکان مشاهده شدن مولکول‌هایی مانند RNA و زنجیره‌های پلی‌پپتیدی نیز قابل انتظار است.

۲۴ از آنجایی که کلروپلاست می‌تواند به طور مستقل از یاخته نیز، تقسیم شود می‌توان همانندسازی از روی ماده ژنتیکی آن را در همه مراحل چرخه یاخته‌ای در نظر گرفت. ژن‌های موجود بر روی دنا حلقوی کلروپلاست نمی‌توانند همه 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 ترجمه شدن در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته گیاهی به کلروپلاست وارد می‌شوند.

۲۵ همان‌طور که می‌دانیم مهم‌ترین وظیفه 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.

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



درون غشای تیلاکوئید اجزایی

ترکیب با آینه

به نام فتوسیستم قرار دارند. درون فتوسیستم‌ها بخش‌هایی به نام آنتن‌های گیرنده 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.

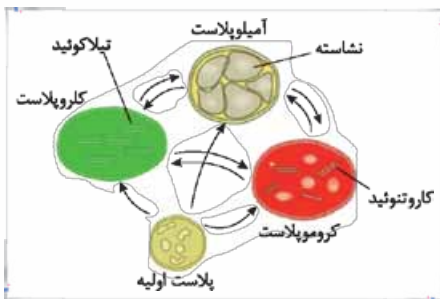
ز. پ. بررسی تخصصی کروموپلاست (رنگ دیسه)

۳۶ کروموپلاست نیز مانند کلروپلاست، پلاستی دارای رنگیزه است. درون این رنگ‌دیسه‌ها، رنگیزه‌هایی با نام کاروتنوئیدها ذخیره می‌شوند. مثلاً کروموپلاست‌ها در یاخته‌های ریشه 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 ریشه گیاه است یا کدو به عنوان تخمدان رشد کرده گیاه محسوب می‌شود. در این جا هم می‌خوانیم که بخش خوراکی هویج، ریشه گیاه است.

ز. پ. بررسی تخصصی آمیلوپلاست (نشادیسه)

۳۷ بخش خوراکی گیاه سیب‌زمینی ساقه 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.

۳۸ نشاسته ذخیره شده در آمیلوپلاست هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید سیب‌زمینی مصرف می‌شود.



تبدیل پلاست‌ها به یکدیگر

۳۹ *بچه‌ها یادتون باشه همه پلاست‌ها از یک پر مشترک منشأ گرفته‌اند.* یعنی می‌خوام بدونید که پلاست‌ها همگی از یک خانواده‌اند که دارای ویژگی‌های نزدیک هستند و می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند.

۴۰ یکی از عواملی که باعث تبدیل پلاست‌ها به یکدیگر می‌شود، کاهش طول روز و کم شدن 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).

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

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



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

کانون فرهنگی آموزش

تست هر باخته گیاهی که است، قطعاً

(۱) دارای رنگ‌دیسه - در نوعی اندام هوایی قرار دارد
 (۲) فاقد رنگ‌دیسه - در پروتوپلاست خود، O_2 را مصرف و CO_2 تولید می‌کند
 (۳) دارای سبزدیسه - از مولکول اکسیژن جهت تولید ATP، استفاده می‌کند
 (۴) فاقد سبزدیسه - بیشتر انرژی خود را به صورت گرما از دست می‌دهد
پاسخ گزینه «۳» یاخته‌های دارای سبزدیسه، قطعاً زنده بوده و طی تنفس یاخته‌ای ATP تولید می‌کنند. اکسیژن در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): رنگ‌دیسه‌ها در ریشه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند. ریشه جزء اندام‌های هوایی نیست! / گزینه‌های (۲) و (۴): آوندهای چوبی یاخته‌هایی مرده‌اند؛ در نتیجه فاقد هر گونه اندامک مثل رنگ‌دیسه و تنفس یاخته‌ای هستند. پس انرژی هم تولید نمی‌کنند!

ترکیبات دیگر در گیاهان

۴۲ 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 غذا ساز می‌نامند (اما هستند گیاهانی هم که آبروی هر چی گیاه بردند و ترکیبات مورد نیاز خودشان رو از گیاهان دیگره گدایی می‌کنند. به این گیاهان می‌گن گیاهان انگلی. کتاب درسی در مورد دو گیاه انگلی به نام سس و گل پالیز صحبت می‌کنه که در فصل آینده در موردشون فوایم فوند).

۴۳ 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

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



۲. شیرابه در گیاهان

۴۵ اگر دمبرگ انجیر را ببرید یا این‌که میوه تازه انجیر را از شاخه جدا کنید از محل برش شیره سفیدرنگی خارج می‌شود که به آن شیرابه می‌گویند.

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

الف. شیرابه غیر آلكالوئیدی

۴۶ به عنوان مثال لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت تهیه شد.

ب. شیرابه آلكالوئیدی

۴۷ در شیرابه بعضی از گیاهان به مقدار فراوانی آلكالوئید وجود دارد. آلكالوئیدها می‌توانند دارای نقش‌های زیر باشند:

- ۱ آلكالوئیدها از آن‌جایی که طعم و بوی نامطلوبی دارند از گیاهان در برابر گیاه‌خواران محافظت می‌کنند. (دفاع شیمیایی گیاهان)؛ مثلاً آلكالوئیدها در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارند. نیکوتین که از آلكالوئیدهاست، چنین نقشی را در گیاه تنباکو دارد.
- ۲ آلكالوئیدها در ساختن داروهایی مانند: ۱. مسکن‌ها ۲. آرام‌بخش‌ها و ۳. داروهای ضد سرطان به کار می‌روند.
- ۳ بعضی از آلكالوئیدها اعتیادآورند. مصرف آن‌ها از معضلات بسیاری از کشورهاست.
- ۴ ترکیباتی که در گیاهان ساخته می‌شوند، در مقادیر متفاوت ممکن است سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشد. بنابراین گیاهی بودن یک ترکیب به معنی بی‌ضرر بودن آن نیست.

(کانون فرهنگی آموزش)

تست کدام عبارت در مورد ترکیبات آلكالوئیدی، درست است؟

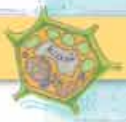
- ۱) لاستیک برای اولین بار از این ترکیبات ساخته شده است.
- ۲) در مقاومت گیاهان در برابر هر عامل بیماری‌زا مؤثر هستند.
- ۳) می‌توانند در تولید داروهای ضد سرطان مورد استفاده قرار گیرند.
- ۴) بیشتر آن‌ها می‌توانند در تولید مواد اعتیادآور، مورد استفاده قرار گیرند.

پاسخ گزینه «۳» آلكالوئیدها در ساخت داروهایی مثل مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد. / گزینه (۲): آلكالوئیدها از گیاهان در برابر گیاه‌خواران محافظت می‌کنند (مثلاً در دور کردن گیاه‌خواران از گیاهان نقش دارند) ولی نقشی در مقاومت گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا ندارند. / گزینه (۴): بعضی آلكالوئیدها اعتیادآور هستند.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

- ۱- 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 - دیوارهٔ پسین در سطح درونی‌تری
- (۲) حاوی رشته‌های سلولزی موازی در هر یک از لایه‌های خود است - غشای یاخته در سطح بیرونی‌تری
- (۳) تشکیل آن مانع رشد یاختهٔ گیاهی می‌شود - دیوارهٔ نخستین در سطح درونی‌تری
- (۴) ترکیبات سازندهٔ آن قابل افزایش است - تیغهٔ میانی در سطح درونی‌تری



۲- کدام گزینه در مورد اندامک واکوئول در گیاهان صدق می‌کند؟

- ۱) در یک گیاه شیره 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.

(سراسری ۹۲- با تغییر)

۳- هر یاخته گیاهی که است،

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

(سراسری ۹۸- با تغییر)

۴- کدام عبارت در مورد آوندهای چوبی گیاهان صدق می‌کند؟

- ۱) در دیواره عرضی آن‌ها صفحات آبکشی وجود دارد.
- ۲) شیره پرورده از طریق یاخته‌های آن جابه‌جا می‌شود.
- ۳) سیئوپلاسم یاخته‌های آن‌ها به طور کامل از بین رفته است.
- ۴) نسبت به آوندهای آبکشی در سطح بیرونی تری قرار گرفته‌اند.

(سراسری ۹۹)

۵- در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده‌ساله، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین دارد.
- ۲) فاقد یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنه‌ای است.
- ۳) در هدایت شیره خام گیاه فاقد نقش اصلی است.
- ۴) یاخته‌های نرم‌آکنه (پارانشیم) و عدسک‌های فراوان دارد.

(سراسری ۹۱- با تغییر)

۶- بسیاری از یاخته‌های واقع در خارجی‌ترین قسمت پوست ساقه‌های جوان

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

۷- هر یاخته بافت پارانشیمی

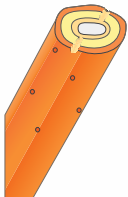
- ۱) دارای کلروپلاست بوده و در تثبیت کربن دی‌اکسید در گیاه نقش دارد
- ۲) همانند هر یاخته بافت اسکلرانشیمی در سامانه بافت آوندی مشاهده می‌شود
- ۳) که دارای کلروپلاست است به فراوانی در اندام سبز گیاهان مانند برگ‌ها مشاهده می‌شود
- ۴) همانند یاخته‌های بافت کلانشیمی دارای دیواره نخستین بوده و سبب افزایش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

۸- یاخته‌ای که در شکل مقابل دیده می‌شود،

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

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

- ۱) سامانه بافت آوندی در گیاهان برخلاف سامانه بافت پوششی، فاقد هرگونه یاخته فتوسنتزکننده است.
- ۲) سامانه بافت زمینه‌ای همانند بافت آوندی فاقد یاخته‌هایی با دیواره پسین و چوبی شده است.
- ۳) سامانه بافت پوششی همانند سامانه بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌های مرده و فاقد پروتوپلاست است.
- ۴) سامانه بافت آوندی همانند سامانه بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌هایی است که به صورت مشابهی در ریشه و ساقه آرایش یافته‌اند.



(سراسری ۹۸)

۱۰- کدام عبارت، دربارهٔ ریشهٔ یک گیاه علفی دولپه‌ای صادق نیست؟

- ۱) مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رؤیت است.
- ۲) بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک‌درمیان قرار دارند.
- ۳) نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) وجود دارد.
- ۴) پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانهٔ آوندی به وضوح دیده می‌شود.

(فارج از کشور ۸۷ - با تغییر)

۱۱- کدام تعریف برای «پوستک» صحیح‌تر است؟

- ۱) لایهٔ ترشح‌شده از یاخته‌های روپوست ساقهٔ جوان
- ۲) شامل ترکیبات لیپیدی مترشحه از لایهٔ زیر روپوست برگ
- ۳) خارجی‌ترین لایهٔ یاخته‌های فرارگرفته بر سطح خارجی برگ‌ها (۴) لایهٔ محافظی دارای یاخته‌های ویژهٔ نگهبان روزنه و کرک

(سراسری ۹۵)

۱۲- کدام عبارت، دربارهٔ مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در یک گیاه علفی، نادرست است؟

- 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.

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

۱۴- 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.

۱۵- کدام گزینه عبارت مقابل را به طرز صحیح کامل می‌کند؟ «در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوتید که دارای

است به طور حتم در برش عرضی ساقهٔ آن می‌توان را مشاهده کرد.»

- ۱) ریشهٔ مستقیم و رگبرگ‌های منشعب - یاخته‌های پارانشیمی مغز
- ۲) بافت مغز در برش عرضی ریشه - مرز مشخص بین روپوست و دسته‌های آوندی
- ۳) یاخته‌های ۲n در دانهٔ بالغ خود - قرارگیری منظم دسته‌های آوندی
- ۴) یاخته‌های ۲n در دانهٔ بالغ خود - قرارگیری دسته‌های آوندی بر روی یک دایرهٔ متحد‌المركز

۱۶- 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 - داخل - جدیدترین - دورتر
- ۲) جدیدترین - خارج - قدیمی‌ترین - نزدیک‌تر
- ۳) قدیمی‌ترین - داخل - جدیدترین - نزدیک‌تر
- ۴) جدیدترین - خارج - قدیمی‌ترین - دورتر

(کانون فرهنگی آموزش)

۱۷- در ارتباط با تغییرات دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان،

- ۱) کانی‌شدن برخلاف چوبی‌شدن، سبب افزایش استحکام دیوارهٔ یاخته‌ای به ویژه در گیاهان بلند می‌شود
- ۲) کوتینی‌شدن برخلاف ژله‌ای‌شدن، در بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد که در طی تقسیم سیتوپلاسم شروع به تشکیل شدن می‌کند
- ۳) کوتینی‌شدن همانند چوب‌پنبه‌ای‌شدن، با اضافه‌شدن ترکیباتی متناسب با فعالیت یاخته به دیوارهٔ یاخته‌ای همراه است
- ۴) چوب‌پنبه‌ای‌شدن همانند کوتینی‌شدن، در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به داخل هر نوع یاختهٔ موجود در پیکر گیاه نقش دارد



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

- ۱) زیاد - تغییر جزئی در شکل دیوارهٔ نخستین - فشار اسمزی واکئول کاهش یافته است
 - ۲) کم - کاهش حجم خود - یاخته با آبیاری مجدد به حالت اولیه خود برگردد
 - ۳) زیاد - افزایش حجم در اثر فشار پروتوپلاست به دیواره - آوندهای چوبی گیاه با افزایش حجم به استواری گیاه کمک کنند
 - ۴) کم - کاهش حجم واکئول خود - در اثر فشار وارد شده از سوی پروتوپلاست به دیواره، حجم یاخته تا حدودی افزایش یابد
- ۱۹- یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی داشتن اندامکی به نام پلاست (دیسسه) 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
- ۲۰- در گیاهان اندامکی که مشابه اندامکی است که

- ۱) رنگیزهٔ کاروتنوئید را در خود ذخیره می‌کند - حاوی آنتوسیانین است و در pHهای مختلف تغییر رنگ می‌دهد
 - ۲) پروتئین گلوتن را در خود ذخیره می‌کند - با ذخیرهٔ ترکیبات پلی‌ساکاریدی باعث افزایش سازش گیاهان در مناطق کم‌آب می‌شود
 - ۳) باعث تورژسانس و پلاسمولیز می‌شود - به مقدار فراوانی در بخش خوراکی سیب‌زمینی مشاهده می‌شود
 - ۴) در استواری برگ‌های گیاه آلبالو نقش دارد - در فرایند فتوسنتز در گیاهان مهم‌ترین نقش را دارد
- ۲۱- در گیاهان علفی، ساقهٔ جوان ریشهٔ جوان دارای

- ۱) همانند - تار کشنده و یاخته‌های کرک است
 - ۲) برخلاف - کرک است که از تمایز یاخته‌های پوست ایجاد می‌شوند
 - ۳) همانند - پوستک است که به کاهش تبخیر آب از گیاه کمک می‌کند
 - ۴) برخلاف - یاخته‌های نگهبان روزنه با قابلیت فتوسنتز است
- ۲۲- 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 یاخته‌های 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
- ۲۳- در ساقهٔ یک گیاه نهان دانهٔ دولپه معمولاً فیبرها اسکلتی‌دهنده

- ۱) برخلاف - اطراف آوندهای گیاه را در برمی‌گیرند
 - ۲) همانند - دارای پروتوپلاست زنده و فعال می‌باشند
 - ۳) برخلاف - دیوارهٔ پسین و چوبی شده دارند
 - ۴) همانند - در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند
- ۲۴- در سامانهٔ بافت آوندی گیاهان، یاخته‌هایی که به طور حتم

- ۱) لیگنین در ساختار آن‌ها به کار رفته است - در جابه‌جایی شیرهٔ خام در گیاه نقش دارند
- ۲) در تشکیل آوندهای چوبی در گیاهان نقش دارند - دارای دیوارهٔ عرضی بوده که صفحهٔ آبکشی نام دارد
- ۳) فقط دارای دیوارهٔ نخستین سلولزی هستند - لوله‌ای پیوسته جهت ترابری شیرهٔ پرورده تشکیل می‌دهند
- ۴) به ترابری محصولات فتوسنتزی می‌پردازند - پروتوپلاست زنده داشته و می‌توانند فاقد اندامک هسته باشند

۲۵- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «نمی توان گفت».

الف) در نهان دانگان کامبیوم (بن لاد) آوندساز تنها در دولپه ای ها دیده می شود

ب) جوانه ها مجموعه ای از باخته های مریستمی و برگ های بسیار جوان اند

پ) پریدرم به علت داشتن بافت چوب پنبه ای به گازها نفوذپذیر است

ت) تشکیل ساقه های بسیار قطور در نهان دانگان دولپه ای حاصل فعالیت مریستم های نخستین است

۱) ۲) ۳) ۴)

۲۶- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می کند؟ «در گیاهان نهان دانه دولپه، هر سرلاد نخستینی

که».

۱) در جوانه های هوایی گیاه قرار می گیرد توسط برگ محافظت نمی شود

۲) در جوانه های انتهایی قرار نمی گیرد در افزایش طول و تا حدودی عرض ریشه نقش دارد

۳) در بخش هوایی گیاه قرار می گیرد با تقسیمات خود باعث افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه می شود

۴) با بخش انگشتانه مانند محافظت می شود، با ترشح ترکیب پلی ساکاریدی باعث لزج شدن خاک و تسهیل نفوذ ریشه می شود

۲۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نامناسب کامل می کند؟ «در ساقه یک گیاه دولپه ای و چوبی، کامبیوم

نقش دارد.»

۱) چوب پنبه ساز، در تولید باخته های مرده و فاقد پروتوپلاست

۲) آوندساز، در تولید باخته هایی که بخشی از پوست درخت را تشکیل می دهند

۳) چوب پنبه ساز، در تولید مستقیم باخته هایی که ترابری مواد معدنی را در گیاهان انجام می دهند

۴) آوندساز، در تولید باخته های مرده و فاقد پروتوپلاست

۲۸- گیاه خرزهره

۱) نوعی گیاه خودرو است که می توان از ژن های آن در فرایند مهندسی ژنتیک گیاهان استفاده کرد

۲) دارای لایه ای ضخیم از باخته های پوستک است که مانع از خروج بیش از حد آب می شود

۳) دارای فرورفتگی های غارمانند در برگ خود است که امکان مشاهده شدن دو نوع یاخته تمایز یافته روپوستی در آن وجود ندارد

۴) به دلیل این که فاقد گل است، تولیدمثل جنسی نداشته و تکثیر آن صرفاً به روش غیرجنسی صورت می گیرد

۲۹- به طور معمول با رشد پسین در گیاهان، نسبت به بقیه گزیننه ها نزدیک ترین لایه به بن لاد است.

۱) آبکش نخستین - چوب پنبه ساز

۲) چوب نخستین - آوندساز

۳) آبکش پسین - چوب پنبه ساز

۳۰- چند مورد به درستی بیان شده است؟

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

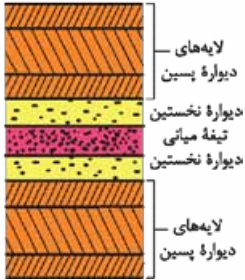
ب) بعضی از گیاهان برای سپری کردن دوره های کم آبی، ترکیبات پلی ساکاریدی در واکوئول خود دارند.

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

ت) درخت حزرا برای مقابله با کمبود اکسیژن دارای شش ریشه می باشد که مانع از مرگ ریشه ها می شود.

۱) ۲) ۳) ۴)

پاسخ نامه تشریحی



۱- **گزینه ۱** تیغه میانی پس از تقسیم هسته یاخته گیاهی تشکیل می‌شود و سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند. تیغه میانی، نسبت به دیواره پسین در سطح بیرونی تر قرار گرفته است. **بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۲**: با توجه به شکل درمی‌یابیم که دیواره پسین حاوی رشته‌های سلولزی موازی با یکدیگر در هر یک از لایه‌های خود می‌باشد. این دیواره نسبت به غشای یاخته در سطح بیرونی تری قرار دارد. / **گزینه ۳**: دیواره پسین پس از تشکیل باعث توقف رشد یاخته می‌شود. این دیواره نسبت به دیواره نخستین در سطح درونی تر قرار گرفته است. / **گزینه ۴**: دیواره نخستین همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، افزایش اندازه پیدا می‌کند. این دیواره نسبت به تیغه میانی در سطح درونی تر قرار دارد.

۲- **گزینه ۴** پروتئین گلوتن که در واکنش‌های یاخته‌های بذر گندم و جو ذخیره می‌شود در برخی افراد منجر به بیماری سلیاک می‌شود که طی آن ریزبزها و حتی پرزهای روده باریک تخریب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها / **گزینه ۱**: شیره واکنش‌دهنده در یک گیاه از بافتی به بافت دیگر متفاوت است. / **گزینه ۲**: در غشای واکنش‌دهنده‌های بعضی یاخته‌های گیاهی می‌توان پروتئین‌های انتقال‌دهنده آب را مشاهده کرد. این پروتئین‌ها، سراسری هستند و سرعت عبور آب را افزایش می‌دهند. / **گزینه ۳**: در یاخته‌های مرستمی حجم بیشتری از یاخته را هسته به خود اختصاص داده است.

۳- **گزینه ۲** چند نوع بافت داریم که یاخته‌های آن‌ها ممکن است فاقد پروتوپلاست باشند: مثل یاخته‌های اسکلرانسیم، بافت آوندهای چوبی و بافت چوب‌پنبه که هر سه این‌ها به نوعی در استحکام و یا حفاظت از گیاه نقش دارند. اسکلرانسیم‌ها 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.

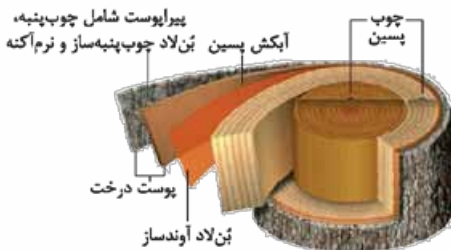
بررسی سایر گزینه‌ها / **گزینه ۱**: به عنوان مثال آوندهای چوبی هسته ندارند اما انتقال شیره پرورده در گیاهان کار آوند آبکش است. / **گزینه ۳**: نه، مثلاً یاخته‌های اسکلرانشیمی، هم دیواره نخستین دارند هم دیواره پسین ضخیم و چوبی. چوبی شدن دیواره اغلب سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود؛ با مرگ پروتوپلاست هم، رشد متوقف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

۴- **گزینه ۳** آوندهای چوبی، یاخته‌های مرده‌ای هستند که سیتوپلاسم آن‌ها به طور کامل از بین رفته و فقط دیواره چوبی شده آن‌ها بر جای مانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها / **گزینه‌های ۱ و ۲**: داشتن صفحات آبکشی و انتقال شیره پرورده از ویژگی‌ها و وظایف آوندهای آبکشی است. / **گزینه ۴**: آوندهای آبکشی در ساقه گیاهان، در سطح بیرونی تر و آوندهای چوبی در سطح درونی تر قرار گرفته‌اند.

۵- **گزینه ۲** وسیع‌ترین بخش تنه یک درخت ده‌ساله، آوندهای چوبی است. آوندهای چوبی دارای دیواره چوب‌پنبه‌ای نیستند. در دیواره این یاخته‌ها، لیگنین (چوب) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها / **گزینه ۱**: آوندها فاقد یاخته‌های سرلادی هستند. / **گزینه ۳**: آوندهای چوبی در حمل شیره خام گیاه نقش اصلی را بر عهده دارند. / **گزینه ۴**: پیراپوست درخت شامل بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز، چوب‌پنبه، یاخته‌های پاراننشیمی و عدسک است.



برشی از ساقه درخت



- ۶- **گزینه ۲**: باخته‌های کلانشیم معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند، پس بسیاری از باخته‌های خارجی‌ترین قسمت پوست می‌شوند کلانشیم‌ها! که دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۱**: باخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی، پوستک ترشح می‌کنند. کلانشیم جزء بافت زمینه‌ای است، نه پوششی. / **گزینه ۳**: بافت کلانشیم مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود. / **گزینه ۴**: دیوارهٔ پسین ندارند!
- ۷- **گزینه ۳**: گروهی از باخته‌های پاراننشیمی، کلروپلاست دارند. این باخته‌ها به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ‌ها مشاهده می‌شوند.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۱**: در مورد همهٔ باخته‌های پاراننشیمی صادق نیست. / **گزینه ۲**: فیبرها گروهی از باخته‌های اسکلراننشیمی هستند که در بافت آوندی نیز وجود دارند. / **گزینه ۴**: باخته‌های کلانشیمی هستند که به واسطهٔ داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم، ضمن ایجاد استحکام در گیاه، باعث انعطاف‌پذیری نیز می‌شوند.
- ۸- **گزینه ۳**: شکل نشان‌دهندهٔ باخته‌های فیبر است. فیبرها، باخته‌های دراز بافت اسکلراننشیمی‌اند که دیوارهٔ ضخیم و چوبی شده دارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۱**: این ویژگی مربوط به باخته‌های پاراننشیمی است. / **گزینه ۲**: فیبرها باخته‌های دراز بافت اسکلراننشیمی هستند. / **گزینه ۴**: باخته‌های کلانشیمی هستند که معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند.
- ۹- **گزینه ۱**: در سامانهٔ بافت پوششی باخته‌های نگهبان روزه قابلیت فتوسنتز دارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۲**: در هر دو سامانه باخته‌های با دیوارهٔ پسین چوبی شده مشاهده می‌شود. / **گزینه ۳**: در سامانهٔ بافت پوششی گیاهان علفی که فاقد رشد پسین و چوب‌بنه هستند، باخته‌های مرده مشاهده نمی‌شود. / **گزینه ۴**: نه! مثلاً در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه نحوهٔ قرارگیری باخته‌ها در بافت آوندی ریشه و ساقه، متفاوت است.
- ۱۰- **گزینه ۴**: ریشهٔ گیاهان دولپه فاقد مغز است. مغز ریشه در تکلیف‌ای‌ها دیده می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۱**: بله! با توجه به شکل فعالیت صفحهٔ ۱۰۴ کتاب درسی می‌بینید که این جوری هست. / **گزینه ۲**: در ریشهٔ دولپه‌ای‌ها، آوندهای چوب به صورت ستاره‌ای در مرکز قرار دارند و آوندهای آبکش حداقل بین این ستاره را پر می‌کنند. / **گزینه ۳**: این هم بله! توضیح نمی‌خواهد از بس ساده است.
- ۱۱- **گزینه ۱**: پوستک لایه‌ای متشکل از ترکیبات لیپیدی است که باخته‌های روپوستی آن را می‌سازند.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۲**: از خود باخته‌های روپوست ترشح می‌شود، نه از لایهٔ زیر روپوست. / **گزینه‌های (۳) و (۴)**: پوستک شامل یک سری ترکیبات لیپیدی است و ساختار باخته‌ای ندارد! در نتیجه، باختهٔ نگهبان روزه و کرک نیز ندارد.
- ۱۲- **گزینه 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** / **گزینه ۲**: مریستم نخستین ریشه توسط باخته‌های کلاهدک محافظت می‌شود. گروهی از این باخته‌ها پلی‌ساکارید ترشح می‌کنند، پس زنده‌اند. مریستم‌های نخستین ساقه که عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند نیز توسط برگ‌های بسیار جوان محافظت می‌شوند. / **گزینه ۳**: باخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و باخته‌های مورد نیاز برای سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. باخته‌های مریستمی منشأ سامانه‌های بافتی گیاهان هستند. / **گزینه ۴**: نتیجهٔ فعالیت مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است.
- ۱۳- **گزینه ۴**: باخته‌های مریستمی، باخته‌هایی هستند که به صورت فشرده قرار می‌گیرند. هستهٔ درشت آن‌ها که در مرکز باخته قرار دارد بیشتر حجم باخته را به خود اختصاص می‌دهد.
- بررسی سایر گزینه‌ها** / **گزینه ۱**: در گیاهانی مانند گیاه سس، ریشه وجود ندارد. / **گزینه ۲**: گروهی از باخته‌های مریستمی (کامبیوم‌ها) فقط در نهان‌دانگان دولپه‌ای وجود دارند. / **گزینه ۳**: سامانهٔ بافت آوندی در گیاهانی مانند خره دیده نمی‌شود.
- ۱۴- **گزینه ۳**: یکی از عواملی که باعث حفظ پیوستگی شیرهٔ خام در گیاهان می‌شود فرایند تعلق است. در گیاهان تعلق می‌تواند از طریق روزه‌های هوایی، پوستک و عدسک انجام شود. عدسک‌ها مناطقی در پیراپوست هستند که از طریق آن‌ها تبادل گازها صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینیه‌ها / **گزینیه‌های (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. / **گزینیه (۲):** هدایت شیرهٔ پرورده توسط آوندهای آبکشی صورت می‌گیرد.

۱۵- گزینیه 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 گزینیه‌ها / **گزینیه (۲):** در برش عرضی ساقهٔ گیاهان تک‌لپه (مغز ریشه دارند) نمی‌توان مرز دقیقی بین روپوست و دسته‌های آوندی در نظر گرفت. / **گزینیه (۳):** یاخته‌های ۳n 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. / **گزینیه (۴):** یاخته‌های ۲n در دانهٔ بالغ گیاهان تک‌لپه و دولپه دیده می‌شود. در تک‌لپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی در ساقه، به صورت پراکنده قرار دارند.

۱۶- گزینیه ۲ / دیوارهٔ پسمین (جدیدترین بخش دیواره) که در سمت خارج غشای یاخته‌ای تشکیل می‌شود، نسبت به تیغهٔ میانی (قدیمی‌ترین بخش) به پروتوپلاست نزدیک‌تر است. دقت کنید که هر یاختهٔ کدام از بخش‌های دیواره به سمت داخل غشای یاخته ساخته نمی‌شوند و ترتیب آن‌ها از جدید به قدیم بعد از غشا می‌شود: دیوارهٔ پسمین ← دیوارهٔ نخستین ← تیغهٔ میانی. / **گزینیه ۳** / ترکیبات دیوارهٔ یاخته‌ای با کاری که انجام می‌دهند متناسب است و در طی عمر یک یاخته تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینیه‌ها / **گزینیه (۱):** چوبی شدن نیز سبب استحکام دیوارهٔ یاخته می‌شود. / **گزینیه (۲):** طی ژله‌ای شدن پکتین آب جذب می‌کند، پکتین در تیغهٔ میانی وجود دارد. / **گزینیه (۴):** کوتینی شدن و چوب‌پنبه‌ای شدن در کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه نقش دارند. دقت کنید که هر یاختهٔ گیاه که چوب‌پنبه‌ای یا کوتینی نمی‌شود.

۱۸- گزینیه ۱ / در هنگام تورژسانس، وقتی که 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.



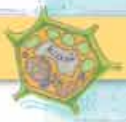
بررسی سایر گزینیه‌ها / **گزینیه (۲):** در پلاسمولیز حجم پروتوپلاست کاهش می‌یابد اما تغییر چندان زیادی در حجم کلی یاختهٔ گیاهی ایجاد نمی‌شود. / **گزینیه (۳):** مفهوم تورژسانس برای یاخته‌های گیاهی مرده مانند یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوند چوب، صدق نمی‌کند. / **گزینیه (۴):** فشار پروتوپلاست به دیواره در اثر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

۱۹- گزینیه 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 گزینیه‌ها / **گزینیه (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. / **گزینیه (۳):** کلروپلاست که حاوی سبزینه است در ریشهٔ گیاه هویج مشاهده نمی‌شود. ریشهٔ هویج کروموپلاست دارد. / **گزینیه (۴):** در بخش خوراکی سیب‌زمینی مقدار فراوانی نشادیسه مشاهده می‌شود که فاقد رنگیزه است.

۲۰- گزینیه 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 گزینیه‌ها / **گزینیه (۱):** کلروپلاست یا کروموپلاست - واکوئول / **گزینیه (۳):** واکوئول - نشادیسه (آمیلوپلاست) / **گزینیه (۴):** واکوئول - کلروپلاست



۲۱- گزینة ۴ در ریشه‌های جوان یاخته‌های نگهبان روزنه مشاهده نمی‌شوند. این یاخته‌های فتوسنتزکننده در بخش‌های هوایی گیاه وجود دارند.

بررسی سایرگزینہ‌ها / گزینة ۱: تار کشنده در ساقه مشاهده نمی‌شود. / گزینة ۲: کرک‌ها از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شوند. / گزینة ۳: پوستک در ریشه گیاه مشاهده نمی‌شود.

۲۲- گزینة ۲ یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند. (خارجی‌ترین قسمت پوست) / گزینة ۱: یاخته‌های کلانشیمی مانع رشد اندام‌های گیاهی نمی‌شوند. / گزینة ۳: این گزینہ از ویژگی‌های پارانیشیم هوادار در گیاهان آبی است. / گزینة ۴: یاخته‌های کلانشیمی معمولاً در بخش خارجی پوست (زیر روپوست بخش‌های جوان گیاه) دیده می‌شوند.

۲۳- گزینة ۱ با توجه به شکل، یاخته‌های فیبر هستند که اطراف آوندهای گیاه را فرا می‌گیرند. / گزینة ۲: یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی اغلب مرده‌اند و فاقد پروتوپلاست زنده و فعال هستند. / گزینة ۳: در مورد هر دو یاخته فیبر و اسکلرئید صادق است. / گزینة ۴: فقط فیبرها هستند که در تولید طناب و پارچه کاربرد دارند.



۲۴- گزینة ۴ یاخته‌هایی که به ترابری شیره پرورده (محصولات فتوسنتزی) می‌پردازند، شامل یاخته‌های آبکش هستند. این یاخته‌ها، هسته ندارند اما زنده هستند.

بررسی سایرگزینہ‌ها / گزینة ۱: فیبرها در سامانه بافت زمینه‌ای و آوندی به کار رفته‌اند که دارای لیگنین هستند. در حالی که در سامانه بافت آوندی فقط تراکنیده‌ها و عناصر آوندی در ترابری شیره خام نقش دارند. / گزینة ۲: در عناصر آوندی، دیواره عرضی به طور کامل از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است. / گزینة ۳: در سامانه بافت آوندی یاخته‌های پارانیشیمی نیز به کار می‌روند. این یاخته‌ها دیواره نخستین سلولزی دارند و در ترابری مستقیم شیره پرورده نقشی ندارند.

۲۵- گزینة 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 ساقه بسیار قطور در دولپه‌ای‌ها به دلیل فعالیت مریستم‌های پسین است.

۲۶- گزینة ۳ سرلادهای نخستین در بخش‌های هوایی گیاه، با تقسیم خود در افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه و شاخه نقش دارند.

بررسی سایرگزینہ‌ها / گزینة ۱: با توجه به شکل ۲۰ کتاب درسی و محل قرارگیری سرلادها، در مورد سرلادهای موجود در جوانه‌های انتهایی و جانبی صادق نیست. / گزینة ۲: در مورد سرلادهای موجود در جوانه‌های جانبی و میان‌گره‌ای صادق نیست. / گزینة ۴: باید توجه شود که ترکیب پلی‌ساکارید توسط گروهی از یاخته‌های کلاک ترشح می‌شود. (نه خود یاخته‌های مریستم)

۲۷- گزینة ۳ ترابری مواد معدنی بر عهده یاخته‌های بافت آوندی است که عمدتاً توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند. / گزینة 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. / گزینة ۲: گروهی از یاخته‌های آوند آبکش که بخشی از پوست درخت محسوب می‌شوند توسط کامبیوم آوندساز تولید می‌شوند.

۲۸- گزینة ۱ از آن جایی 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

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

۲۹- گزینه ۱: آبکش نخستین در بیرونی‌ترین بخش (به دلیل فعالیت بن‌لاد آوندساز و تشکیل آوندهای آبکش پسین به سمت خارج بن‌لاد آوندساز) و نزدیک‌تر به بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز قرار دارد.

۳۰- گزینه 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 حرا 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.