

زیست شناسی گیاهی

گروه بندی گیاهان:

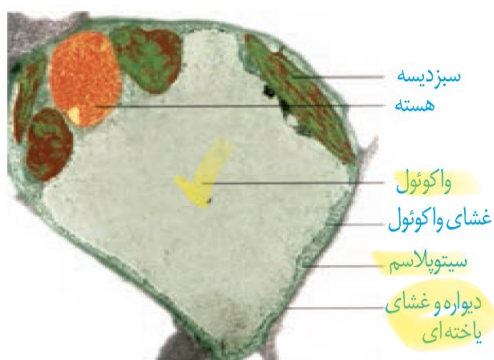
فاقد آوند چوب (تراکئید، عناصر آوندی) و فاقد آوند آبکش و سلول همراه

بی دانه
دار
فاقد چوب

	بدون گل	بی دانه	خزه ها		بدون آوند	گیاهان
		اسپریم تازک دار	سرخی ها		آوندی	
	گل دار	دانه دار	مثل آژولا و گیاه جمع کننده آرسنیک			
			کاج - سرو	بازدانگان		
			تک لپه ای	نهاندانگان		
ذرت - گندم - ...						
			دو لپه ای	بیشترین		
			نخود - لوبیا - ...			

امروزه **نهان دانگان** بیشترین گونه های گیاهی روی زمین را تشکیل می دهند. این گیاهان گرچه در جای خود ثابت اند؛ اما مانند جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند. گیاهان برخلاف جانوران نمی توانند برای تأمین ماده و انرژی مورد نیاز خود از جایی به جای دیگر بروند و با احساس خطر، فرار یا به عامل خطر حمله کنند. از طرفی گیاهان افزون بر اینکه منبع غذا برای مردم اند، (می دانیم غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می آید) تأمین کننده مواد اولیه ی صنایعی، مانند داروسازی و پوشاک نیز هستند.

گفتار ۱: ویژگی های یاخته گیاهی



سلول گیاهی:

• دیواره سلولی

هسته

• پروتوپلاست (سیتوپلاسم (ماده زمینه ای و اندامک ها) غشا

(هم ارز سلول جانوری)

• حبس زنده

تذکره: گیاهان را بافت های گیاهی مرده بودم و بافت های گیاهی مرده را قهوه ای می نامیدند. گیاهان را بافت های گیاهی زنده می نامیدند.

اجزای متفاوت سلول گیاهی نسبت به سلول جانوری:

۱- دیواره سلولی:

- جنس:

پلی ساکارید (سلولز و پکتین) + پروتئین +
لیپید (کوتین و چوب پنبه/سوبرین) + سیلیس
+ لیگنین (چوب) (ماده آلی)

- وظایف: حفظ شکل یاخته ها، استحکام یاخته ها و
در نتیجه استحکام پیکر گیاه، کنترل تبادل مواد بین
یاخته ها در گیاه، جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا
و تورژسانس (آماس)

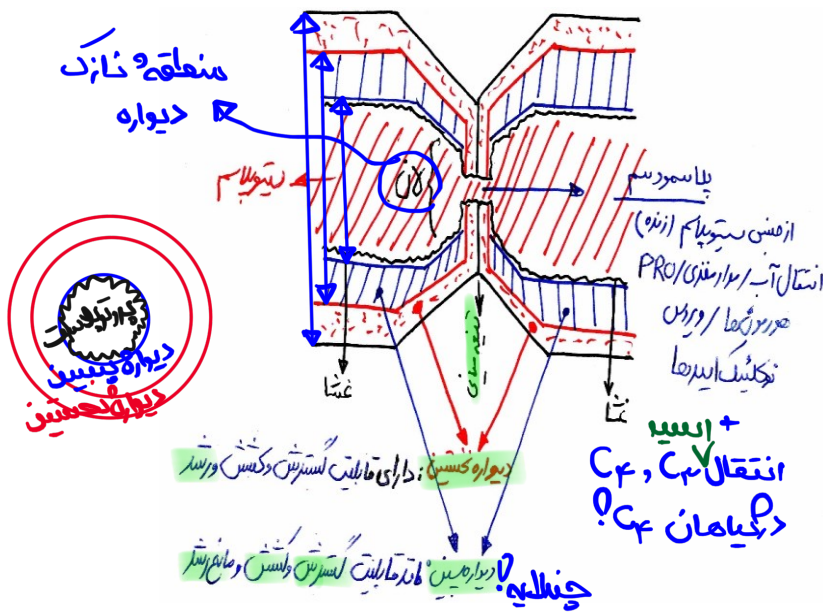
- مسئول دیواره سازی

تیغه میانی:

ایجاد توسط صفحه سلولی که از تجمع ریز کیسه های کوچک دستگاه گلژی تشکیل شده و دارای پلی ساکارید پکتین

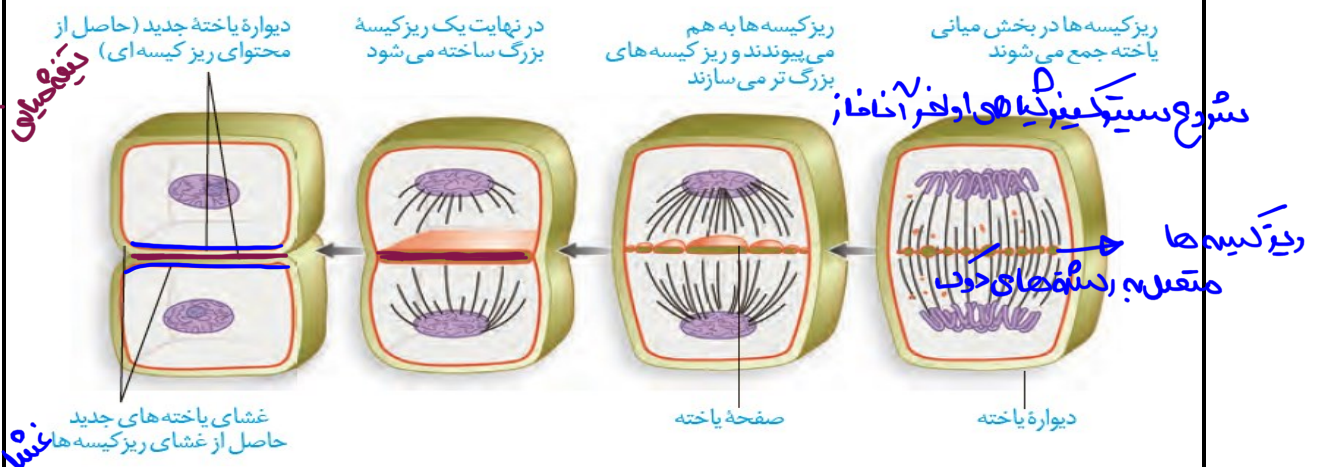
دیواره نخستین و پسین:

ایجاد توسط پروتوپلاست و علاوه بر پکتین دارای رشته های سلولز



تشکیل تیغه میانی:

در سیتوکینز سلول های گیاهی نخست ساختاری به نام صفحه سلولی در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می شود. این صفحه با تجمع ریز کیسه های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می شود. این ریز کیسه ها، دارای پیش سازهای تیغی میانی و دیواره سلولی اند. تیغه میانی از پلی ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می دارد. با اتصال این صفحه به دیواره سلول مادری دو سلول جدید از هم جدا می شوند. محتویات ریز کیسه ها دیواره سلولی را تشکیل داده و غشای آنها غشای سلول های جدید را تشکیل می دهد. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه گذاری می شوند.



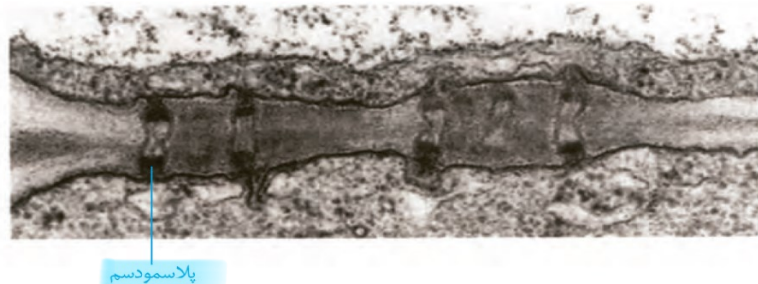
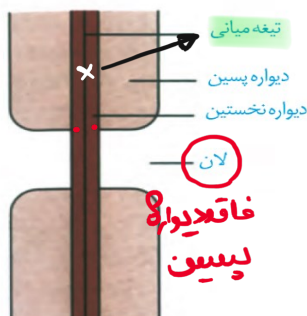
تشکیل دیواره نخستین و پسین:

پروتوپلاست هر یک از یاخته های تازه تشکیل شده، دیواره نخستین را می سازد. در این دیواره، علاوه بر پکتین رشته های سلولز وجود دارند. دیواره ی نخستین، مانند قالبی، پروتوپلاست را در بر می گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش

می یابد. در بعضی یاخته های گیاهی، لایه های دیگری نیز ساخته می شود که به مجموع آنها دیواره ی پسین می گویند. رشته های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم موازی و با لایه دیگر زاویه دارند. استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر است. دیواره پسین مانع از رشد یاخته می شود. با تشکیل دیواره های نخستین و پسین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می شود.



دیدیم که دیواره یاخته ای، دور تا دور یاخته را می پوشاند. مشاهده بافت های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می دهد که کانال های سیتوپلاسمی از یاخته ای به یاخته دیگر کشیده شده اند. به این کانال ها، پلاسمودسم می گویند. مواد مغذی و ترکیبات دیگر می توانند از راه پلاسمودسم ها از یاخته ای به یاخته دیگر بروند. منافذ پلاسمودسم ها آن قدر بزرگ است که پروتئین، نوکلئیک اسید و حتی ویروس های گیاهی از آن عبور می کند. پلاسمودسم ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه ای گفته می شود که دیواره یاخته ای در آنجا نازک مانده است. لان های سلولهای مجاور معمولا در مقابل یکدیگر قرار می گیرند.



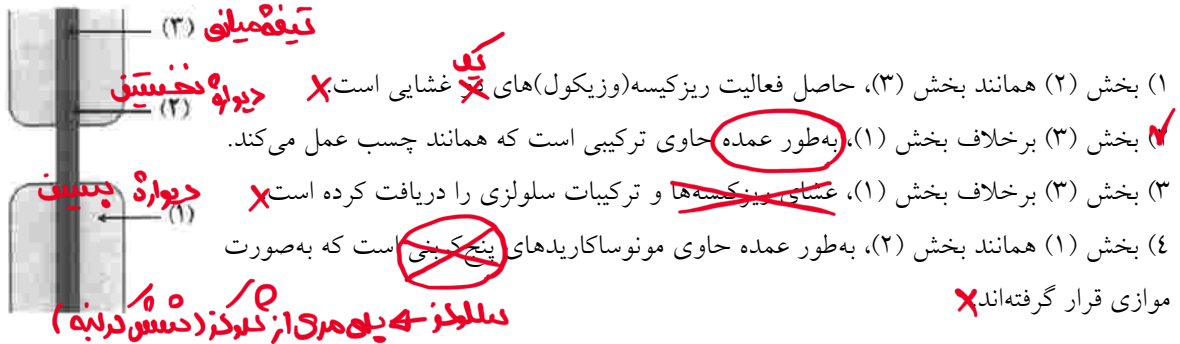
نکات دیواره سلولی:

- (۱) دیواره پسین خود دیواره حیوانی بوده ولی ویژه سلول های مسطح است.
- (۲) دیواره سازی از خارج به داخل صورت گرفته بنابراین همواره دافلی ترین لایه جوان ترین است.
- (۳) ضعیف ترین دیواره نفستین ویژه سلول های بافت کلاننسیم است.
- (۴) بین دو سلول گیاهی حداقل دیواره سلولی وجود دارد.
- (۵) با افزایش دیواره سازی حجم سلول ثابت ولی حجم پروتوپلاست (ماده زنده سلول) می یابد.
- (۶) ضخامت دیواره با میزان فعالیت سلول رابطه عکس دارد.
- (۷) هر سلولی که لان داره لزوما پلاسمودسم نداره ولی هر سلولی که پلاسمودسم داره لزوما لان داره.
- (۸) پروتوپلاست به همراه پلاسمودسم سیمپلاست است.
- (۹) در تغییرات پوی شدن و چوب پنبه ای شدن به ترتیب گیلین و سوجوین بر روی دیواره رسوب می کند.

۱- چند مورد از موارد زیر در رابطه با سلول های گیاهی صحیح می باشد؟

- در مناطق ~~معتدل~~ **مناطای** از لان ها، پلاسمودسم ها به منظور تبادل آب و مواد مغذی وجود دارد. **✗**
- رشته های سلولزی در لایه های دیواره پسین با هم ~~موازی~~ می باشند **✗** **زاویه دارند** **✗**
- ورود ~~حرکت~~ از ذره های بزرگ به سلول گیاهی با تشکیل ریزکیسه ها همراه و به انرژی ATP نیاز دارد. **✗** **مسئله از طریق پلاسمودسم** **✗**
- پلاسمودسم توسط غشا احاطه شده و باعث انتقال مواد می شود. **✓**
- تیغه میانی ~~موازی~~ دیواره نخستین دارای پلی ساکارییدی بنام پکتین می باشد. **✗** **همانند** **✗**

۲- باتوجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در گیاهان نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟ (د ۱۴۰۱)



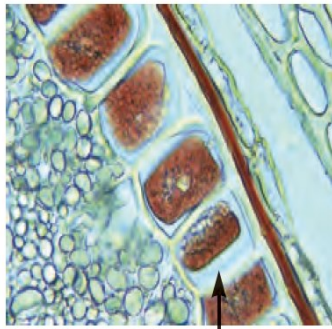
۲- واکوئول، محلی برای ذخیره **شیره واکوئولی (آب، پروتئین مثل گلوکن، ماده رنگی مثل آنتوسیانین، مواد اسیدی**

یکی از ویژگی های یاخته های گیاهی، داشتن اندامکی به نام واکوئول است. در این اندامک، مایعی به شیره واکوئولی قرار دارد. **مثل G۴ در**
شیره واکوئولی ترکیبی از آب و مواد دیگر (پروتئین مثل گلوکن، مواد رنگی مثل آنتوسیانین و مواد اسیدی) است. مقدار **گیاهان CAM**
و ترکیب این شیره، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می کند. **دلیل سالاریه**

بعضی یاخته های گیاهی واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می کند. آب بر اساس اسمز می تواند از غشای **نا قدر واکوئول** پروتوپلاست و واکوئول، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند. (در غشای واکوئول بعضی از یافته های گیاهی، کاتال های پروتئینی هست که سرعت هیران آب را به درون یافته و واکوئول افزایش می دهند). وقتی تعداد مولکول های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، آب وارد یاخته می شود، در نتیجه پروتوپلاست **حجیم** و به دیواره فشار می آورد. در این حالت واکوئول ها پر آب و حجیم اند. دیواره یاخته ای در برابر این فشار تا حدی کشیده می شود، اما پاره نمی شود. یاخته در این وضعیت در حالت **تورژسانس** یا تورم است. حالت تورم یاخته ها در بافت های گیاهی سبب می شود که اندام های غیر چوبی، مانند برگ و گیاهان **علفی استوار بمانند**. اگر به هر علتی تراکم آب کم شود، پروتوپلاست جمع می شود و از دیواره فاصله می گیرد. این وضعیت، **پلاسمولیز** نامیده می شود. اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته هایش، می میرد.



به جز آب، واکوئول محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می شوند؛ آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می شود. آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه هایی مانند پرتقال **توسرخ**، به مقدار فراوانی وجود دارد. جالب است که رنگ آنتوسیانین در pH های متفاوت تغییر می کند.



شکل ۷- یاخته‌هایی که گلوتن در

واکوئول آنها ذخیره شده است.

پروتئین، یکی دیگر از ترکیباتی است که در واکوئول ذخیره می‌شود. گلوتن یکی از این پروتئین‌هاست که در گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد. گلوتن ارزش غذایی دارد، اما بعضی افراد با خوردن فراورده‌های گلوتن دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند (بیماری سلیاک). غشای واکوئول مانند غشای یاخته، ورود مواد به واکوئول و خروج از آن را کنترل می‌کند. بعضی گیاهان ساکن خشکی مثل گیاهان CAM ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند.

در گیاهان CAM اسید آلی چهار کربنه حاصل از تثبیت کربن در شب در واکوئول ذخیره می‌شود.

۳- پلاست‌ها (دیسه): کلروپلاست - کروموپلاست - آمیلوپلاست

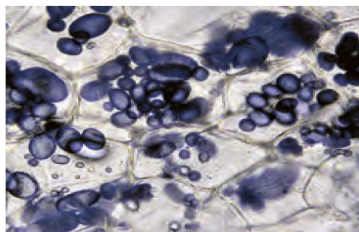
↑ کلروفیل‌ها
↓ کاروتنوئیدها
کاروتنوئیدها، فاقد رنگینه

گیاهان را به سبز بودن می‌شناسیم؛ در حالی که انواعی از رنگ‌ها در گیاهان دیده می‌شود. دانستیم که بعضی رنگ‌ها به علت وجود مواد رنگی در واکوئول است. آیا رنگ زرد یا نارنجی ریشه هویج، و رنگ قرمز میوه گوجه‌فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی در واکوئول‌هاست؟ پاسخ منفی است. به دلیل وجود کاروتنوئیدها در کروموپلاست‌هاست؟

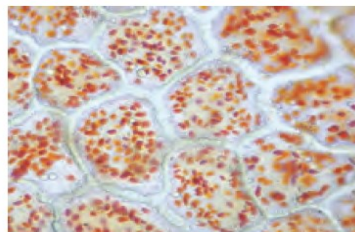
یکی دیگر از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام دیسه (پلاست) است. انواعی از دیسه‌ها در گیاهان وجود دارد. سبز دیسه (کلروپلاست) به مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارد. به همین علت گیاهان، سبز دیده می‌شوند. نوع دیگری دیسه وجود دارد که در آن، رنگینه‌هایی با نام کاروتنوئیدها ذخیره می‌شوند. به این دیسه‌ها، رنگ دیسه (کروموپلاست) می‌گویند؛ مثلاً رنگ دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند که نارنجی است. (همانند ساقه گیاه سبزی)

مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه، پاداکسنده (آنتی اکسیدان) اند. ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

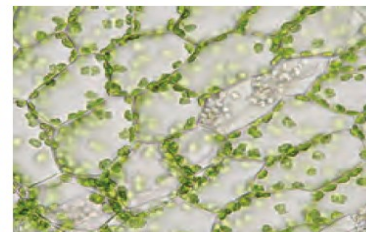
بعضی دیسه‌ها رنگینه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب زمینی به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیس (آمیلوپلاست) می‌گویند. ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب زمینی مصرف می‌شود. سبز دیسه‌ها کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبزینه پوشیده می‌شوند؛ در پائیز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.



(پ) نشادیس



(ب) رنگ دیسه



(الف) یاخته‌های دارای سبز دیسه

ترکیبات دیگر در گیاهان

معمولاً گیاهان را به عنوان جانداران غذا ساز می‌شناسیم، اما گیاهان ترکیبات دیگری می‌سازند که استفاده‌هایی به غیر از غذا دارند. مثلاً قبل از تولید رنگ های شیمیایی، گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ آمیزی الیاف بودند. (مثل ریشه گیاه روناس) از گیاهانی مانند نعنا و گل محمدی، ترکیبات معطر به دست می‌آورند. این ترکیبات علاوه بر صنعت عطرسازی در صنعت داروسازی نیز به کار می‌روند.



روناس

نعنا

گل محمدی

اگر دمبرگ انجیر را ببرید یا اینکه میوه تازه‌ی انجیر را از شاخه جدا کنید، از محل برش، شیره سفید رنگی خارج می‌شود که به آن شیرابه می‌گویند. ترکیب شیرابه، در گیاهان متفاوت فرق می‌کند. لاستیک اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.

آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاهخواران است. نیکوتین نوعی آلکالوئید در گیاه تنباکو است. آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام بخش‌ها و داروهای ضد سرطان به کار می‌برند. اما بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند. امروزه مصرف مواد اعتیادآور، از معضلات بسیاری از کشورهاست که سلامت و امنیت آنها را تهدید می‌کند.

شرکت های تجاری در تبلیغ محصولات خود و تشویق مردم برای خرید، عبارت محصول کاملاً گیاهی است و هیچ ضرری ندارد! را به کار می‌برند. در حالی که ترکیباتی در گیاهان ساخته می‌شود که در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان زا، مسموم کننده یا حتی کشنده باشند.

برگ بعضی گیاهان بخش های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش های سبز می‌شود.

که مثل مومون اکسین

- سلول های گیاهی به جز اسپرم فزه و سرفس، فاقد تاژک می‌باشند.
- در بسیاری از گیاهان، سانتیوپول و یود نادر ولی دوک تقسیم را با بعضی از پروتئین های سیتوپلاسمی و همکاری پروتئین های غشایی تشکیل می‌دهند.
- رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یافته هاست. نمو به معنی تشکیل بخش های جدید است. مثلاً تشکیل اولین گل در گیاه، نمونه ای از نمو است. (تورژانس برگشت پذیر پوره پس رشد مفسوب نمی شود).

۳- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- در شیرابه مقدار فراوانی آلکالوئید وجود دارد. ~~خ~~ **در مومون اکسین**
- رنگ قرمز گوجه فرنگی به علت وجود مواد رنگی در واکوئول های آن است. ~~خ~~ **واکوئول**
- آنتوسیانین در گیاهان کلم بنفش وجود دارد. ~~خ~~ **واکوئول**
- گلوتن یکی از ترکیبات رنگی در کریچه های دانه گندم و جو می باشد. ~~خ~~ **PRO**
- در مومون دایسه ها کاروتنوئید ها وجود دارد. ~~خ~~ **نسلولیه (آمیولوپلاست) نه!**

۴- کدامیک در مبارزه و پیش گیری از سرطان نقش ندارد؟

- (۱) آنتوسیانین (۲) کاروتن (۳) آلکالوئید (۴) گلوتن

۵- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

۵- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟
 در بعضی از گیاهان با کاهش طول روز کلروفیل ها تجزیه و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می یابد. ✓
 گیاهان با برگ های پاییزی (برون) ✓
 گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ آمیزی الیاف می باشند. ✗
 گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ آمیزی الیاف می باشند. ✗

- بیشتر حجم ~~های~~ **بعضی** گیاهان را واکوئول درشتی اشغال می کند **×** **بعضی** **مریستم** **هابیست** **حجم** **→ هسته**
 - ✓ در بعضی از گیاهان کاهش نور سبب افزایش مساحت بخش های سبز برگ ها می شود **×**
 - آلکالوئیدها ~~همواره~~ **بعضی** اعتیادآور بوده و نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاهخواران است **×**
- ۶- در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (۹۸د)

«فقط بعضی دارند.»

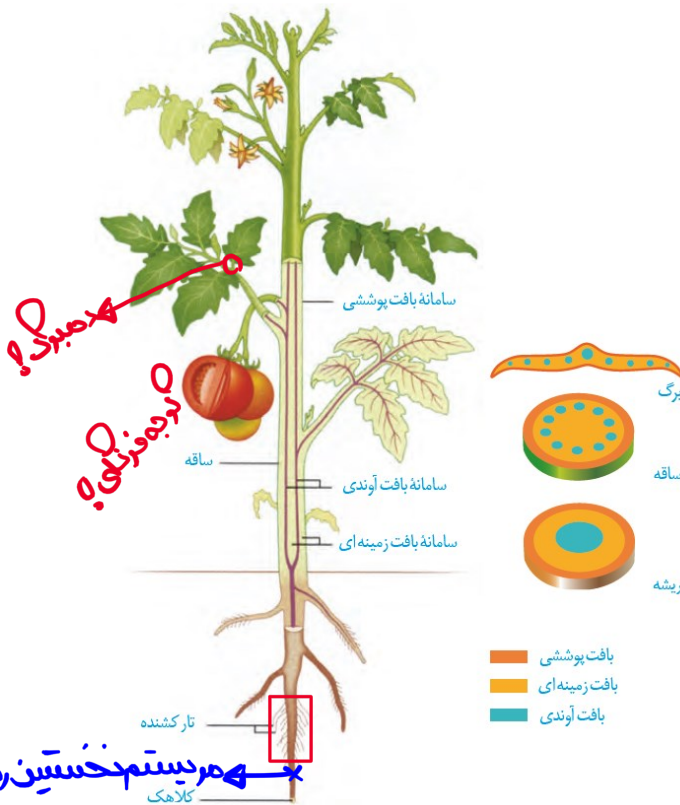
(۱) ~~کریچہ (واکرٹول) ہا، کاروتن~~ ~~بکسید ہا~~

(۲) سبز دیسہ (کلروپلاست) ہا، کاروتنوئید

۳) رنگ دیسه (کروم پلاست) ها، ترکیبات آلکالوئیدی
 دیسه (پلاست) ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)
 شیرابه (بین سلولها) ← شیره پروده ← فقط کروم پلاست

گفتار ۲: سامانه بافتی

اگر ریشه، ساقه و برگ را در **نهان دانگان** برش دهیم،
سه بخش پوششی، زمینه ای و آوندی در آنها قابل
تشخیص است؛ به هر یک از این بخش ها **سامانه بافتی**
می گویند؛ زیرا هر سامانه از بافت ها و یاخته های
گوناگونی تشکیل شده است؛ بنابراین پیکر گیاهان
نهان دانه (گل دار) از سه سامانه بافتی به نام های
پوششی، زمینه ای و آوندی تشکیل می شود. هر
سامانه ی بافتی، عملکرد خاصی دارد؛ مثلاً سامانه بافت
پوششی، اندام ها را در برابر خطرهایی **حفظ** می کند که
در محیط بیرون قرار دارند.



سامانه بافت پوششی

این سامانه سراسر اندام گیاه را می پوشاند و آن را در

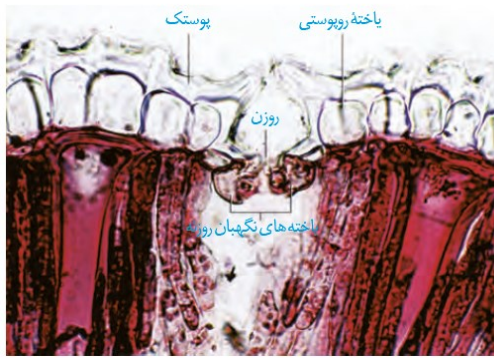
برابر عوامل بیماری زا و تخریب گر، **حفظ** می کند؛ بنابراین عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد.

سامانه بافت پوششی در برگ ها، ساقه ها و ریشه های جوان، روپوست نامیده می شود و معمولاً از یک لایه پخته تشکیل شده است.

سامانه بافت پوششی در اندام های مسن گیاه، پیراپوست (پریدرم) نامیده شده که شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های پاراننشیمی است. چوب پنبه از یاخته های مرده ای با دیواره چوب پنبه ای شده تشکیل شده که در اندام های مسن جانشین روپوست می شود. یاخته، اولین بار در بافت چوب پنبه مشاهده شد. (میکروسکوپ ابتدایی)

رابت ہوک

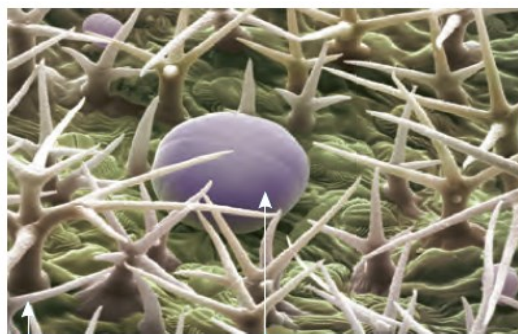




یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام های هوایی گیاه است؛ لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته های روپوست قرار دارد. این لایه پوستک نامیده می شود. پوستک از ترکیبات لیپیدی مانند کوتین ساخته شده است. یاخته های روپوستی این ترکیبات را می سازند. پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری زا به گیاه، نیز جلوگیری می کند و در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد. بعضی گیاهان پوستک ضخیم دارند. پوستک به علت لیپیدی بودن به کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک می کند.

بعضی یاخته های روپوستی در اندام های هوایی گیاه، به یاخته های نگهبان روزنه، گُرک و یاخته های ترشچی، تمایز می یابند. تار کشنده در ریشه های جوان، از تمایز یاخته های روپوست ایجاد می شود. روپوست ریشه، پوستک ندارد. یاخته های نگهبان روزنه برخلاف یاخته های دیگر روپوست، سبزینه دارند. این یاخته ها مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب را تنظیم می کنند. کرک ها در کاهش تبخیر آب از سطح برگ نقش دارند و نور خورشید را بازتاب می دهند. در نتیجه در جلوگیری از افزایش دمای برگ نیز نقش دارند.

کرک در دفاع از گیاهان نیز نقش دارد. مثلاً حشره های کوچک نمی توانند روی برگ های کرک دار به راحتی حرکت کنند. تعداد فراوانی گُرک در فرورفتگی های غار ماندی به منظور به دام انداختن رطوبت هوا در غار زهره..... وجود دارد. برگ تله مانند گیاه گوشتخوار کرک هایی دارد که باعث به دام افتادن حشره می شود.



(ب)

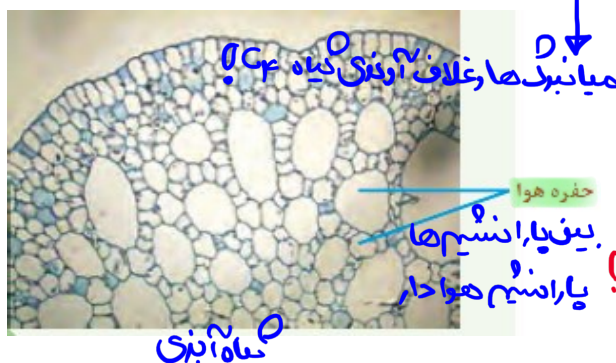
(الف)

نکته: تار کشنده... در بخش کوچکی از ریشه در بالای مرئیست نخستین ریشه قرار دارد. (هر ا؟ چون تار کشنده فقط در بخش های نخستین ریشه وجود دارد!)

سامانه بافت زمینه‌ای

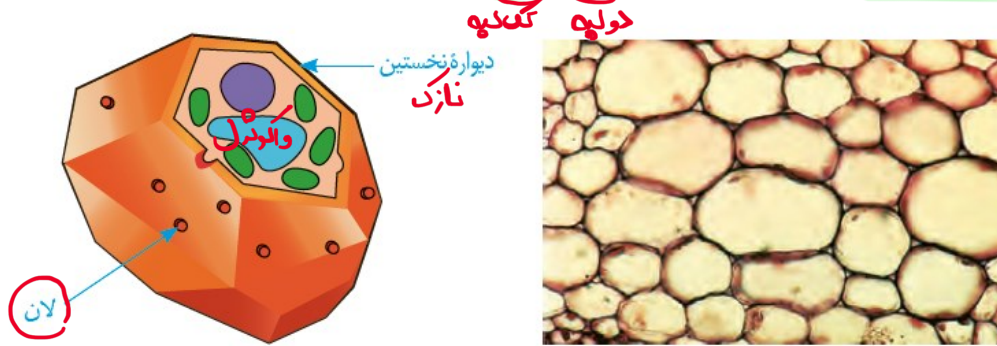
این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند از سه نوع بافت پارانشیمی (نرم آکنه)، کلانشیمی (چسب آکنه) و اسکلرانشیمی (سخت آکنه) تشکیل می شود.

بافت پارانشیمی رایج ترین بافت در این سامانه است. یاخته های پارانشیمی، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند؛ بنابراین نسبت به آب نفوذ پذیرند. وقتی گیاه زخمی می شود، یاخته های پارانشیمی تقسیم می شوند و آن را بازسازی می کنند. بافت پارانشیمی کارهای متفاوتی، مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می دهد. پارانشیم سبزینه دار به فراوانی در اندام های سبز گیاه، مانند برگ دیده می شود.



سامانه بافت زمینه ای در گیاهان آبی از پارانشیمی ساخته می شود که فاصله فراوانی بین یاخته های آن وجود دارد. این فاصله ها با هوا پر شده اند.

آندوسپرم از یاخته های پارانشیمی با ذخیره غذایی برای رشد رویان تشکیل شده است. سلول های پارانشیمی در اطراف آوندها و در پیراپوست نیز یافت می شوند. مغز ساقه و ریشه و نیز از سلول های پارانشیمی تشکیل شده است.

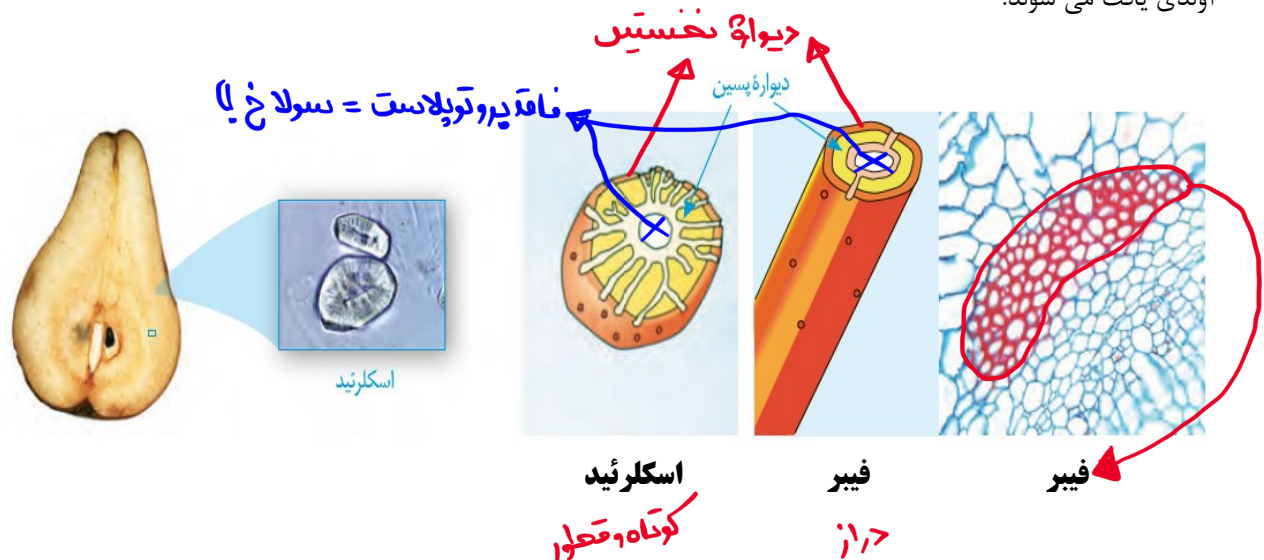


بافت کلانشیم از یاخته هایی با همین نام ساخته شده است. این یاخته ها دیواره پسین ندارند؛ اما دیواره نخستین آنها ضخیم است. به همین علت کلانشیم ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف پذیری اندام می شوند. این بافت مانع رشد اندام گیاهی نمی شود. یاخته های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می گیرند.



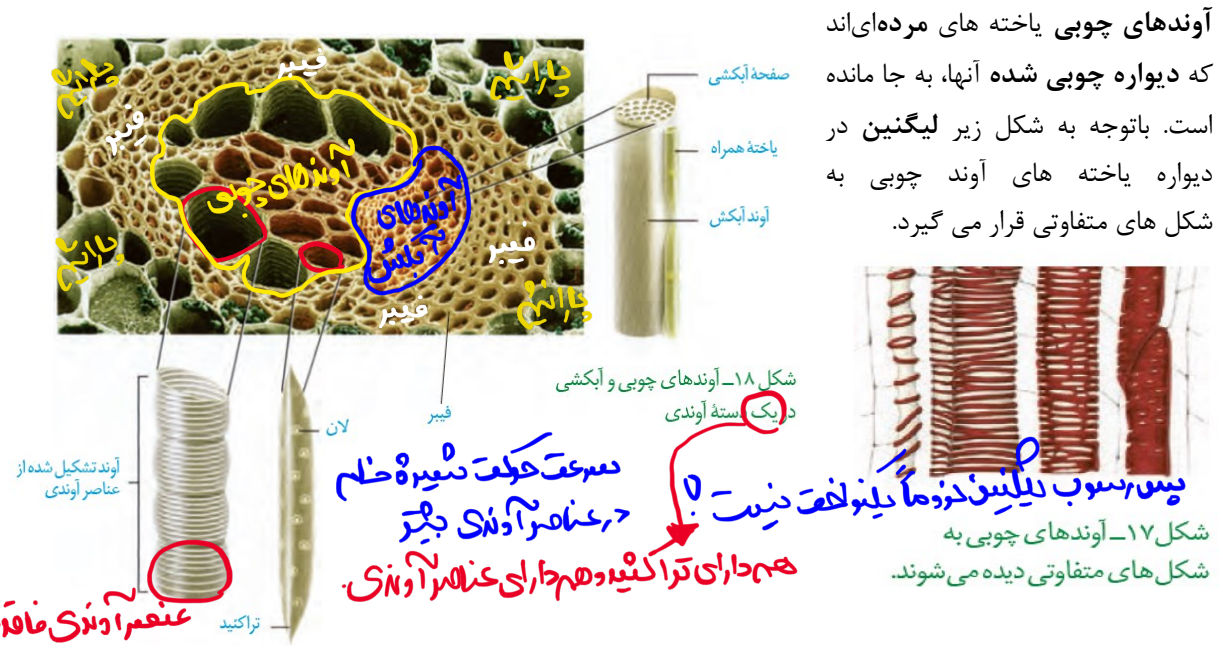
بافت اسکلرانشیم از یاخته هایی با همین نام ساخته شده است. ذره های سختی که هنگام خوردن کلابی زیر دندان حس می کنیم، مجموعه ای از این یاخته هاست. یاخته های اسکلرانشیمی دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست می شود. دیواره این یاخته ها ضخیم و به علت تشکیل ماده ای به نام لیگنین (چوب) چوبی شده است. این یاخته ها نقش استحکامی دارند.

دو نوع یاخته اسکلرانشیمی وجود دارد. اسکلرئیدها، یاخته های کوتاه و فیبرها، یاخته های دراز اسکلرانشیمی اند. از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می کنند. اسکلرئیدها بیشتر در پوشش دانه ها و میوه ها و فیبرها در اطراف دسته های آوندی یافت می شوند.

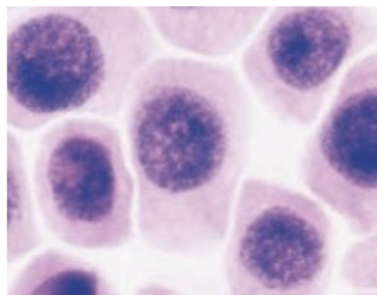


سامانه بافت آوندی

این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. اصلی ترین **یاخته های** این بافت ها، **یاخته هایی اند که آوندها را می سازند و همان طور که می دانید شیر خام و پرورده را در سراسر گیاه جا به جا می کنند. در این بافت ها علاوه بر آوندها،** **یاخته های دیگری مانند** **یاخته های پارانشیمی و فیبر** نیز وجود دارد.



بعضی آوندهای چوبی از یاخته های دوکی شکل دراز به نام **تراکتید** ساخته شده اند. در حالی که بعضی دیگر، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته های کوتاهی به نام **عناصر آوندی** تشکیل می شوند. در عناصر آوندی دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته ای تشکیل شده است.



آوند آبکش از یاخته هایی ساخته می شود که دیواره نخستین سلولزی دارند. دیواره عرضی در این یاخته ها صفحه آبکشی دارد. این یاخته ها هسته ندارند، اما زنده اند؛ زیرا سیتوپلاسم آنها از بین نرفته است. در کنار آوندهای آبکش نهان دانگان، **یاخته های همراه** قرار دارند. این یاخته ها به آوندهای آبکش در ترابری شیر پرورده کمک می کنند. همان طور که در شکل می بینید، **دسته های فیبر**، آوندها را در بر گرفته اند.

مقدار بافت آوند چوبی در ساقه چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

تا به اینجا دانستید که پیکر گیاه آوندی از سه سامانه بافتی ساخته می شود. اما منشأ این سامانه های بافتی چیست؟ برای پاسخ به این پرسش باید به نوک ساقه و ریشه توجه کنیم.

در نوک ساقه و ریشه، یاخته های **مریستمی** وجود دارند که دائماً تقسیم می شوند و یاخته های مورد نیاز برای ساختن سامانه های بافتی را تولید می کنند. یاخته های مریستمی به **طور فشرده** قرار می گیرند. **هسته درشت** آنها که در مرکز یاخته قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می دهد. انواع مریستم نخستین و پسین در گیاه وجود دارد.

سلول های مریستمی این یاخته ها دائماً تقسیم می شوند و مورد نیاز برای ساختن سامانه های بافتی را تولید می کنند. یاخته های مریستمی به طور فشرده قرار می گیرند. هسته درشت آنها که در مرکز یاخته قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می دهد. این یاخته ها فاقد واکوئول می باشند. انواع مریستم نخستین و پسین (کامبیوم ها) در گیاه وجود دارد.	محافظة سامانه بافت پوششی این سامانه سراسر اندام گیاه را می پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری زا و تخریب گر، حفظ می کند؛ بنابراین عملکرد شبیه پوست در جانوران دارد.	روپوست معمولاً یک لایه یاخته در برگ ها، ساقه ها و ریشه های جوان پیراپوست (پریدرم)	یاخته های ترشحی نکتهان روزنه کرک تار کشنده	ترشح کوتین و ایجاد لایه پوستک در سطح بیرونی یاخته های روپوست در مجاور هوا، که در کاهش تبخیر آب از اندام های هوایی گیاه و جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری زا و در حفظ گیاه در برابر سرما نقش دارد. در اندام های هوایی گیاه که برخلاف یاخته های دیگر روپوست، سبزینه دارند. این یاخته ها مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب را تنظیم می کنند. در اندام های هوایی گیاه که در کاهش تبخیر آب از سطح برگ و بازتاب نور خورشید و جلوگیری از افزایش دمای برگ نقش دارند. کرک در دفاع از گیاهان نیز نقش دارد. کرک در برگ تله مانند گیاه گوشتخوار کرک فراوان در فرورفتگی های غارمانند برگ خرزهره در ریشه های جوان در بخش کوچکی در بالای مریستم راسی ریشه در اندام های مسن گیاه شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های پارانشیمی چوب پنبه بافت با یاخته های مرده و دیواره چوب پنبه ای (رابرت هوک)
سامانه بافت زمینه ای این سامانه فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند	پارانشیمی (نرم آکنه) کلانشیمی (چسب آکنه) استحکام با انعطاف پذیری اسکلرانشیمی (سخت آکنه) سلول های مرده با دیواره پسین ضخیم و چوبی شده استحکام بدون انعطاف	اسکلرئیدها فیبرها	رایج ترین بافت در این سامانه با دیواره نخستین نازک و چوبی نشده، نسبت به آب نفوذ پذیر، با توانایی تقسیم و بازسازی و ذخیره مواد (مثل آندوسپرم و مغز) و برخی فتوسنتز (اسفنجی و نرده ای و غلاف آوندی C4)، با فاصله ی فراوانی بین یاخته ها (پر از هوا در گیاهان آبی) در اطراف آوندها و در پیراپوست و در مغز ساقه دو لپه و ریشه تک لپه فاقد دیواره پسین اما با دیواره ی نخستین ضخیم و غیریکنواخت مانع رشد اندام گیاهی نمی شود و معمولاً زیر روپوست	یاخته های کوتاه بیشتر در پوشش دانه ها و میوه ها (گلایی) یاخته های دراز در اطراف دسته های آوندی تولید طناب و پارچه
سامانه بافت آوندی در این بافت ها علاوه بر آوندها، یاخته های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارد.	آوند چوبی سلول های مرده با دیواره پسین چوبی شده با آرایش لیگنینی متفاوت جایجایی شیره ی خام زنده فاقد هسته آوند آبکشی جایجایی شیره پرورده	تراکئید عنصر آوندی	آوند آبکش از یاخته هایی ساخته می شود که دیواره ی نخستین سلولزی دارند. دیواره عرضی در این یاخته ها صفحه ی آبکشی دارد. این یاخته ها گرچه هسته ندارند، اما زنده اند. در کنار آوندهای آبکش نهان دانگان، یاخته های همراه قرار دارند. این یاخته ها به آوندهای آبکش در ترابری کمک می کنند.	یاخته های دوکی شکل دراز یاخته های کوتاه که دیواره عرضی آنها از بین رفته و لوله پیوسته ای تشکیل شده

جدول مقایسه بافت ها و سلول ها:

مریستم پارانشیم	(۱) سلول با قدرت میتوز:	کلانشیم	(۱۰) سلول با ضخیم ترین دیواره نخستین:
سلول های کسبه کلاه پارانشیم خورشیدی	(۲) سلول با قدرت میوز:	نگهبان روزنه گروه های پارانشیم ها	(۱۱) سلول های دربرگیرنده آوندها:
مریستم	(۳) سلول کوچک با هسته درشت:	پارانشیم	(۱۲) سلول فتوسنتز کننده:
تراکم حید	(۴) سلول های دراز و دوکی:	پارانشیم	(۱۳) بافت با متنوع ترین اعمال:
آوند آبکش	(۵) سلول زنده فاقد هسته:	روپوست	(۱۴) بافت با بیشترین تنوع سلولی:
پارانشیم	(۶) بافت مغز ریشه و ساقه های علفی:	عنصر آوندی	(۱۵) سلول های فاقد دیواره عرضی:
پارانشیم	(۷) بیشترین فضای بین سلولی:	اسکلرانشیم + آوند چوب	(۱۶) بافت با دیواره لیگنینی:
مریستم	(۸) کمترین فضای بین سلولی:	روپوست اندام حوایی	(۱۷) بافت با پوشش کوتینی:
عنصر آوندی	(۹) سلول های کوتاه و پیوسته:	کلانشیم	(۱۸) بافت زیر روپوست:

سلول گیاهی	هسته	پروتوپلاست	دیواره نخستین	دیواره پسین	توانایی تقسیم	توانایی فتوسنتز
مریستمی	✓	✓	✓	×	✓	×
روپوستی ترشی	✓	✓	✓	×	×	×
نگهبان روزنه	✓	✓	✓	×	×	✓
کرک	✓	✓	✓	×	×	×
تارکشنده	✓	✓	✓	×	×	×
چوب پنبه	×	×	✓	✓	×	×
پارانشیم	✓	✓	✓	×	✓	✓
کلانشیم	✓	✓	✓	×	×	×
اسکلرئید	×	×	✓	✓	×	×
فیبر	×	×	✓	✓	×	×
تراکئید	×	×	✓	✓	×	×
عنصر آوندی	×	×	✓	✓	×	×
آوند آبکشی	×	✓	✓	×	×	×
سلول همراه	✓	✓	✓	×	×	×

۷- سلول های پارانیشیمی همانند سلول های مریستمی دارد.

- (۱) هسته درشت
(۲) فضای بین سلولی زیاد
(۳) توانایی تقسیم ✓
(۴) توانایی فتوسنتز

۸- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((سلول های بر خلاف سلول های ،))

- (۱) کلانشیمی - پارانیشیمی - دیواره پنبه ضخیم دارند .
(۲) پارانیشیمی - کلانشیمی - واکوئول دارند. **همانند**
(۳) اسکلتی - آوند آبکش - هسته ندارند. **همانند**
(۴) عناصر آوندی - کلانشیمی - دیواره لیگنینی دارند . ✓

۹- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((هر سلول گیاهی که ،))

- (۱) توانایی تولید یکی از هورمونهای گیاهی را دارد - دیواره نخستین ضخیم دارد. **فقط لایه**
(۲) دارای دیواره نخستین می باشد - دارای توانایی سازماندهی دوک تقسیم می باشد. **کلانشیمی**
(۳) توانایی هدایت آب را در گیاه دارد - دارای دیواره سلولی دومین ضخیم و چوبی شده می باشد. **اولی آبجسته**
(۴) در استحکام اندام های گیاهی نقش دارد - در دیواره سلولی خود لان دارد. ✓

۱۰- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟
((سلول های گیاهی که برای تولید پارچه و طناب مورد استفاده قرار می گیرند، همانند))

- ✓ هر سلول گیاهی که دیواره عرضی آنها از بین رفته است، در سامانه بافتی آوندی قرار دارند. **عناصر آوندی**
✓ هر سلول گیاهی دراز و دوکی شکل با دیواره لیگنینی، در استحکام گیاهان نقش دارند. **کمانچه**
✓ هر سلول گیاهی که دیواره نخستین ضخیم دارند، در سامانه بافتی زمینه ای قرار دارند. **لایه**

✗ هر سلول گیاهی موثر در ترابری شیره پرورده، فاقد پروتئین های هیستونی می باشند. **سلول همول نه!**

۱۱- چند مورد از موارد زیر در رابطه با سامانه های بافتی نهادانگان به طور صحیح مطرح شده است؟ **تغییر**
در سامانه بافتی پوششی، فراوان ترین یاخته ها در ایجاد جریان توده ای در نوعی آوند نقش دارند. **آوند چوب**
هر سه سامانه بافتی، سلول های پارانیشیمی با دیواره نخستین نازک چوبی نشده و نسبت به آب نفوذ پذیر دارند. **آوند چوب**
هر سه سامانه بافتی، یاخته هایی دارند که به دلیل تغییر ترکیب دیواره، پروتوپلاست خود را از دست داده اند. **آوند چوب**
در سامانه بافتی زمینه ای، یاخته هایی با دیواره نخستین و قابلیت رشد، در ایجاد استحکام نقش دارند. **لایه**

۱۲- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((بسیاری از سلول های زیر روپوست ساقه های جوان، کلانشیمی))

- (۱) ماده ای کوتینی ترشح می کنند. ✓
(۲) دیواره ی نخستین ضخیم دارند. ✓
(۳) توانایی رشد خود را از دست داده اند. ✓
(۴) دیواره ی پسین با ضخامت غیر یکنواخت دارند. ✓

۱۳- هر سلول گیاهی که می باشد، (۹۲د)

- (۱) فاقد هسته - شیره ی پرورده را به نقاط مختلف گیاه منتقل می کند. **سایه مرده با ساقه**
(۲) فاقد پروتوپلاسم زنده - در استحکام اندام های گیاهی نقش دارد. ✓
(۳) واجد دیواره ی نخستین - قابلیت رشد خود را در طول حیات حفظ می کند. **سایه پسن هم دا ساقه با ساقه**
(۴) دارای پوشش کوتینی - فاقد توانایی تنفس سلولی می باشد. ✗

روپوست، زنده

۱۴- هر سلول گیاهی که (خ ۹۲)

(۱) دارای دیواره‌ی پسین است، در انتقال شیره‌ی خام نقش دارد. **اسکلرینین نه!**

(۲) در استحکام ساقه نقش دارد، فاقد هسته و غشای پلاسمایی می‌باشد. **کلاسیک نه!**

(۳) در سبز دیسه هایش فتوسنتز می‌کند، تنفس سلولی در راکیزه هایش دارد. ✓

(۴) دیواره عرضی آن از بین رفته است، حاوی **عنصر آوندی** ~~اندامک~~ می‌باشد. **مرد!**

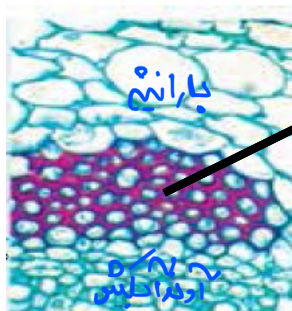
۱۵- چند مورد از موارد زیر در رابطه با یاخته‌های گیاهی صحیح می‌باشد؟

- مقدار بافت آوند چوبی در ساقه‌ی چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. ✓
- پیکر همه گیاهان از سه سامانه‌ی بافتی ساخته می‌شود. **همه دانه‌ها (خزگیان فاقد آوند و فاقد سلولهای آوندی)**
- اسکله‌ی آنها همانند عنصر آوندی کوتاه و با دیواره ضخیم لیگنینی می‌باشند. ✓
- سلولهای پارانشیمی در هر سه سامانه بافتی دیده می‌شوند. ✓
- در بین سلول های پارانشیمی ~~همراه~~ فضای بین سلولی فراوانی وجود دارد. **میانبر نه!**
- بسیاری از سلول های بخش خارجی پوست ساقه های جوان دیواره نخستین ضخیم دارند. **لاستین زیر رو پوست!**
- در ~~دسته~~ آوندی، آوندهای چوبی شامل عناصر آوندی **یا** تراکئیدها می‌باشد. **ممكن است هر دو باله باشند.**
- یاخته های روپوستی ترکیبات لیپیدی مانند ~~پوستک~~ ساخته که نسبت به آب نفوذناپذیر اند. **کوتیف**
- سلولهای روپوستی **سراسر** اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری زا و تخریب گر، حفظ می‌کند. **مساحت پوشش**
- یاخته های مرستمی گیاهان در شرایط نامساعد محیطی تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند. ✓

۱۶- کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟ (۹۸د)

- (۱) ضخامت دیواره در یاخته های آوند چوبی یکدست است. ~~خ~~
- (۲) در دیواره ی عرضی یاخته های عناصر آوندی ~~صفحه‌ی آبکشی~~ وجود دارد. **آوند چوبی**
- (۳) سیتوپلاسم یاخته های تراکئید ها از بین رفته است. ✓ **مرد**
- (۴) یاخته های آوند چوبی، در جابجا نمودن شیره‌ی پرورده نقش اصلی را دارند. **آوند چوبی**

۱۷- چند مورد از موارد زیر در رابطه با سلول های مقابل صحیح می‌باشد؟



- ~~کوتاه~~ و فاقد هسته می‌باشند. **فیبر**
- نزدیک سلول های همراه می‌باشند. ✓ **آوند چوبی**
- واکوئول بزرگ و فضای بین سلولی اندکی دارند. ~~خ~~ **مرد**
- دیواره دومین ضخیم و لیگنینی دارند. ✓
- در بافت های آوندی نیز وجود دارند. ✓

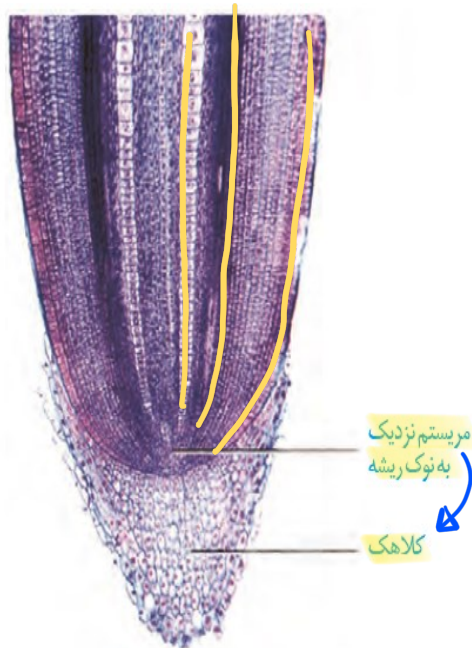
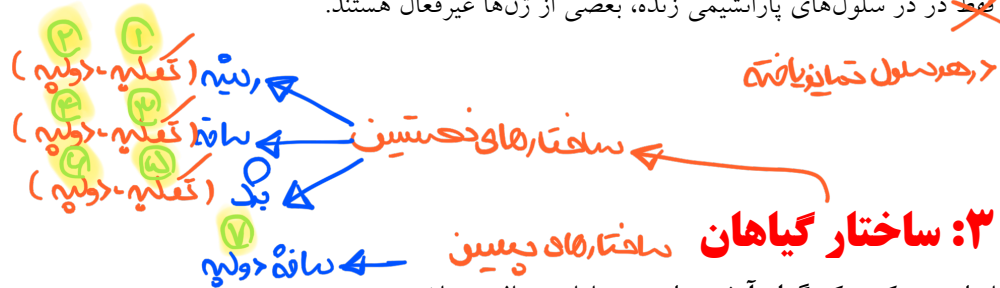
۱۸- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

((هر سلول گیاهی که ،))

- (۱) دارای لان می‌باشد - با پلاسمودسم خود آب و مواد غذایی را انتقال می‌دهد. **نایب مردانه!**
- (۲) دیواره پسین **لیگنینی** دارد - در انتقال شیره خام در گیاه نقش دارد. **اسکلرینین نه!**
- (۳) دارای دیواره نخستین است - قابلیت رشد خود را حفظ کرده است. **نایب پسین هم داشت!**
- (۴) جزو اصلی ترین یاخته های سامانه آوندی اند - فاقد هسته می‌باشند. ✓ **آوندها**

۱۹- کدام عبارت، در مورد سلول های مختلف ریشه ی گیاه نخود فرنگی صادق است؟ (۹۶د)

- (۱) در سلول های مریستمی و سلول های فعال تار کشنده، مجموعه ژن های **متناوبی** وجود دارد.
- (۲) در سلول های پارانشیمی، **ژن** از طریق تولید یک آنزیم تأثیر خود را اعمال می کند.
- (۳) محصول بعضی ژن ها در سلول های مریستمی و سلول های تار کشنده یکسان است. **سلول هیستون**
- (۴) فقط در در سلول های پارانشیمی زنده، بعضی از ژن ها غیر فعال هستند.



تا به اینجا دانستید که پیکر گیاه آوندی از سه سامانه ی بافتی ساخته می شود. اما منشأ این سامانه های بافتی چیست؟ برای پاسخ به این پرسش باید به نوک ساقه و ریشه توجه کنیم.

در نوک ساقه و ریشه، یاخته های مریستمی وجود دارند که دائماً تقسیم می شوند و یاخته های مورد نیاز برای ساختن سامانه های بافتی را تولید می کنند. در ادامه انواع مریستم را بررسی می کنیم.

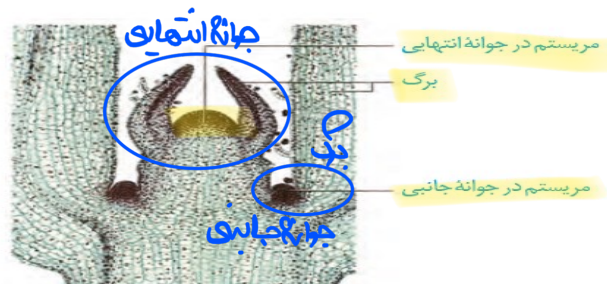
مریستم نخستین ریشه:

این مریستم نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه ماندنی به نام کلاهک پوشیده می شود. کلاهک ترکیب پلی ساکارییدی ترشح می کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می شود. یاخته های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می ریزند و با یاخته های جدید، جانشین می شوند. کلاهک، مریستم نزدیک به نوک ریشه را در برابر آسیب های محیطی، حفظ می کند.

مریستم نخستین ساقه:

این مریستم ها عمدتاً در جوانه ها قرار دارند. جوانه ها مجموعه ای از یاخته های مریستمی و برگ های بسیار جوان اند. رشد جوانه ها علاوه بر افزایش طول ساقه، به ایجاد شاخه ها و برگ های جدیدی نیز می انجامد. جوانه ها را بر اساس محلی که قرار دارند در دو گروه جوانه ی راسی (انتهایی) و جوانه ی جانبی قرار می دهند.

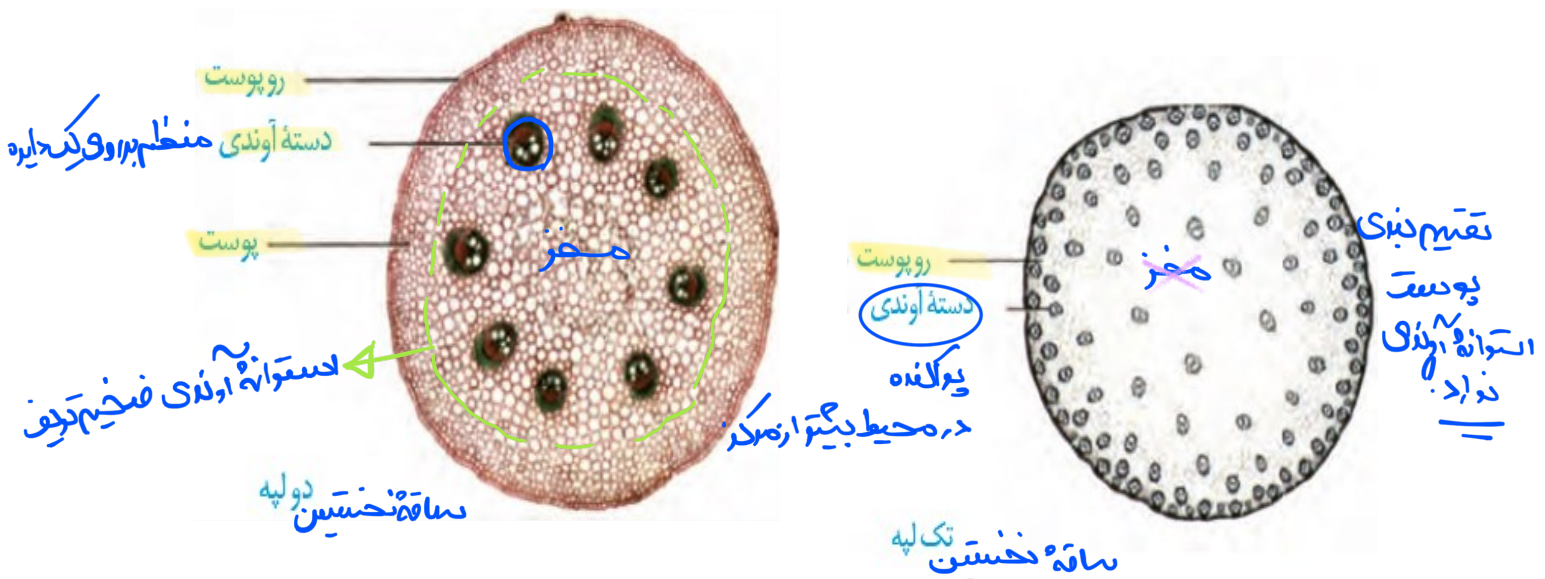
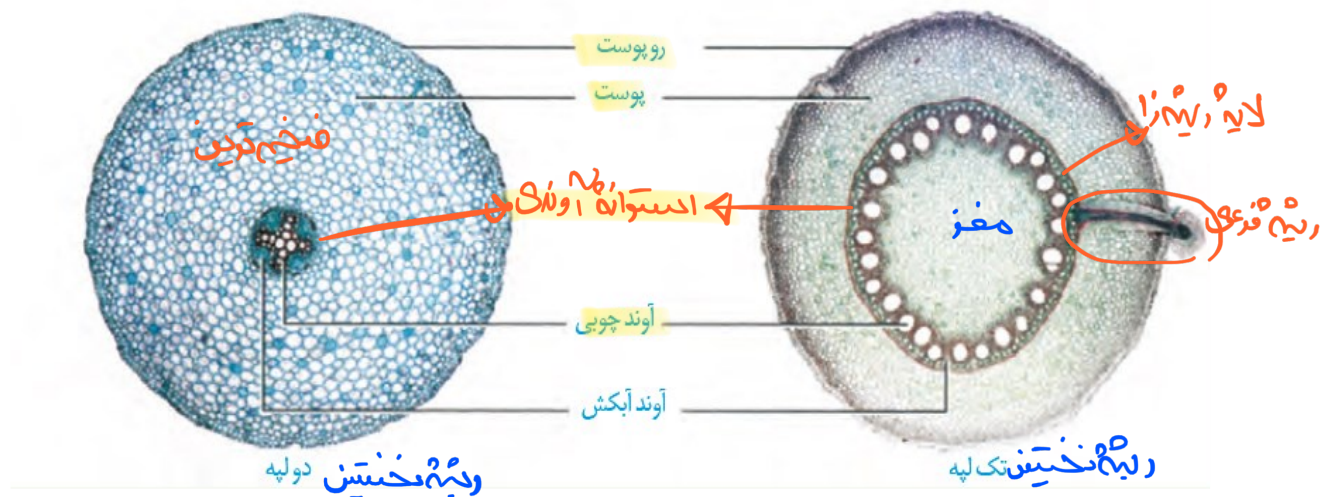
مریستم نخستین علاوه بر جوانه ها، در فاصله ی بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد. گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است. به مریستم که در این محل قرار دارد، مریستم میان گرهی می گویند. نتیجه فعالیت مریستم های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است. همچنین برگ و انشعاب های جدید ساقه و ریشه از فعالیت این مریستم ها تشکیل می شوند. چون با فعالیت این مریستم ها ساختار نخستین گیاه شکل می گیرد، به این مریستم ها، مریستم های نخستین می گویند.



ساختار نخستین ساقه و ریشه:

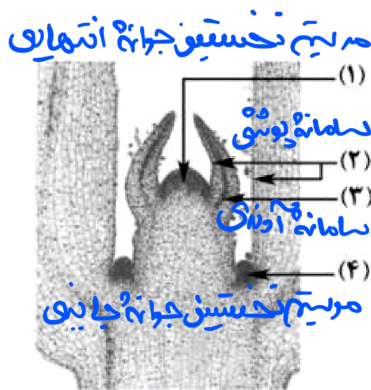
شکل های زیر، ساختار نخستین ساقه و ریشه را در گیاه تک لپه و دولپه نشان می دهد. به چگونگی قرارگیری سه سامانه بافتی در ساختار نخستین گیاه، در ریشه و ساقه، دقت کنید.

((ساختار نخستین ریشه و ساقه گیاهان از خارج به داخل دارای لایه های روپوست، پوست و استوانه آوندی می باشند. سلول های روپوست پوشاننده سطح هستند. آوندهای گیاه که وظیفه هدایت مواد مغذی را در گیاه بر عهده دارند، در استوانه آوندی قرار دارند. درون استوانه آوندی، علاوه بر آوندها، بافتی به نام مغز از بافت زمینه ای (پارانشیمی) وجود دارد. مغز ساقه، در دولپه ای ها و مغز ریشه، در تک لپه ای ها دیده می شود. روپوست ریشه منشأ تارکشنده و روپوست ساقه منشأ کرک، نگهبان روزنه و پوستک می باشد. در ریشه بر خلاف ساقه، درون پوست (آندودرم) دارای تمایز یافتگی خاص می باشد. در سطوح جانبی سلولهای آندودرم ریشه، یک لایه لیپیری به نام سوپرین (چوب پنبه) بوده که این لایه، نوارکاسپاری را تشکیل می دهد که نسبت به آب نفوذ ناپذیر است.))



۲۰- کدام عبارت، درباره مریستم های نخستین موجود در یک گیاه علفی، نا درست است؟ (۹۵)

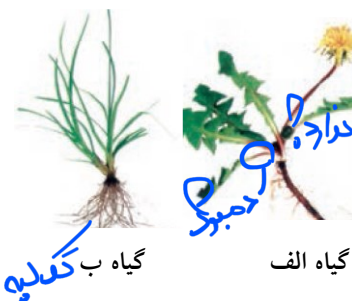
- ۱) تنها در نوک ساقه ها و نزدیک به نوک ریشه ها قرار دارند. جوانه جانبی میان دانه
- ۲) توسط سلول های زنده یا غیرزنده محافظت می شوند. کدام (غیر زنده) و بزرگ (متری هسته ای)؟
- ۳) باعث ایجاد سه سامانه بافت اصلی گیاه می شوند. پوستی، زمینه ای، آوندی
- ۴) در رشد قطری ریشه و ساقه نقش دارند. هم طوی، هم قطری



- ۲۱- با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟ (۱۴۰۰)
- ۱) یاخته های بخش ۲ برخلاف یاخته های بخش ۳، بافت های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می کنند.
- ۲) یاخته های بخش ۴ همانند یاخته های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می کنند.
- ۳) یاخته های بخش ۳ برخلاف یاخته های بخش ۱ فضاهای بین یاخته ای بسیار اندکی دارند.

۲۲- به طور معمول کدام در مورد ریشه ی گیاه یکساله به درستی بیان شده است؟

- ۱) تارهای کشنده در مقطع کلاهک ریشه تشکیل می شوند. بالاتر!
- ۲) در سطح خارجی سلول های پوست، ماده ی کوتینی وجود دارد. پوست دراز!
- ۳) سلول های درون پوست فاقد نوار کاسپاری می باشند.
- ۴) دستجات چوب و آبکش نخستین به طور متناوب در کنار یکدیگر قرار دارند.



- ۲۳- با توجه به شکل گیاه مقابل کدامیک صحیح می باشد؟
- ۱) در ساختار ساقه گیاه الف، مغز با سلول های پارانشیمی وجود دارد.
- ۲) در ساختار ریشه گیاه ب، سلول های سطحی با ترشح ماده کوتینی وجود دارد.
- ۳) در ساختار گیاه ب، دو نوع مریستم پسین برای افزایش قطر وجود دارد.
- ۴) در ساختار ساقه گیاه ب، دسته های آوندی با آوند چوب خارجی و آبکش داخلی وجود دارد.

۲۴- کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد؟

- ۱) در ساقه گندم، سلول های پارانشیمی مغز دارای فضای بین سلولی فراوان بوده و مواد غذایی ذخیره می کنند.
- ۲) در ریشه لوبیا، ضخامت استوانه آوندی بیشتر از ضخامت پوست می باشد. پوست کلفت!
- ۳) در ساقه نخود، سلول های تراکیدی نسبت به سلول های همراه به مرکز نزدیکتر می باشند.
- ۴) در ریشه ذرت، سلول های آندودرمی استوانه آوندی در سطوح جانبی خود نوار کاسپاری ایجاد کرده اند.

۲۵- کدام عبارت، درباره ریشه یک گیاه علفی دولیه ای صادق نیست؟ (خ ۹۸)

- ۱) مرز بین پوست و استوانه ی آوندی قابل رؤیت است.
- ۲) دسته های آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.
- ۳) نوار کاسپاری در دیواره ی جانبی یاخته های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.
- ۴) پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانه ی آوندی به وضوح دیده می شود.

۲۶- کدام عبارت، در مورد ساقه‌ی یک گیاه علفی دولپه ای صادق است؟ (۹۸)

(۱) مرز بین پوست و استوانه‌ی آوندی غیرمشخص است. ← ساقه‌ی دولپه‌ای

(۲) دسته های آوندی بر روی دولپه‌ای متحدالمرکز قرار گرفته اند. حایره

(۳) تعداد دسته های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است. ساقه‌ی تک‌لپه‌ای

(۴) مغز که بخشی از سامانه ی بافت زمینه ای است، به وضوح دیده می شود. ✓

۲۷- چند مورد از موارد زیر در رابطه با سلول های مریستمی صحیح می باشد؟

× سلول های مریستمی ریشه ترکیب پلی ساکاریدی ترشح می کند که سبب نفوذ آسان ریشه به خاک می شود.

× گروهی از سلول های مریستمی در فاصله‌ی بین دو گره در ساقه و ریشه وجود دارند. ساقه یا ریشه

× مریستم های جوانه های جانبی برخلاف مریستم های جوانه های راسی توسط برگ های جوان محافظت می شوند. همانند

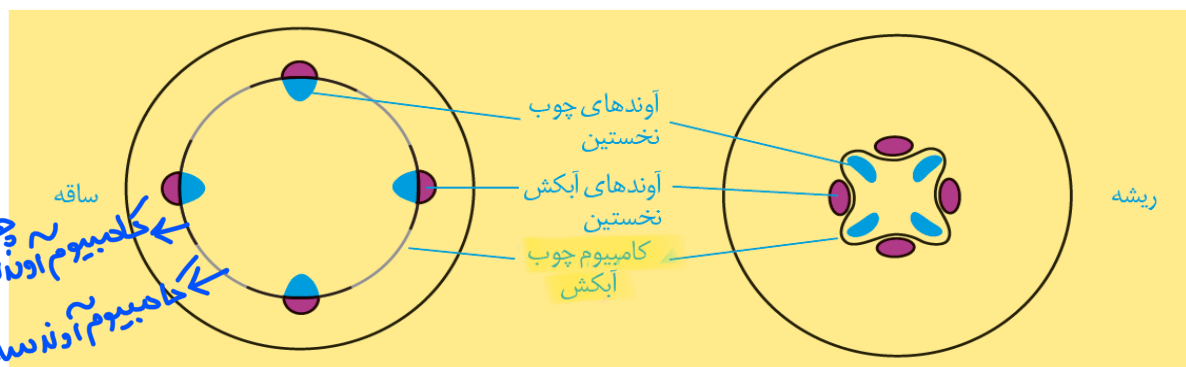
✓ انشعابات جدید ساقه و ریشه توسط فعالیت مریستم های نخستین تشکیل می شوند.

مریستم هایی که بعدا عمل می کنند

تشکیل ساقه ها و ریشه هایی با قطر بسیار در نهان دانگان دولپه ای نمی تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد. بنابراین باید مریستم های دیگری باشند تا بتوانند با تولید مداوم یاخته ها، بافت های لازم برای این افزایش قطر را فراهم کنند. به این مریستم ها که در افزایش ضخامت نقش دارند، مریستم پسین می گویند. دو نوع مریستم پسین در گیاهان دولپه ای وجود دارد.

کامبیوم چوب آبکش (آوند ساز):

این مریستم همان طور که از نامش پیداست، منشأ بافت های آوندی چوب و آبکش است. این مریستم بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می کند. مقدار بافت آوند چوبی ای که این مریستم می سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. شکل زیر مراحل تشکیل کامبیوم آوند ساز را نشان می دهد.

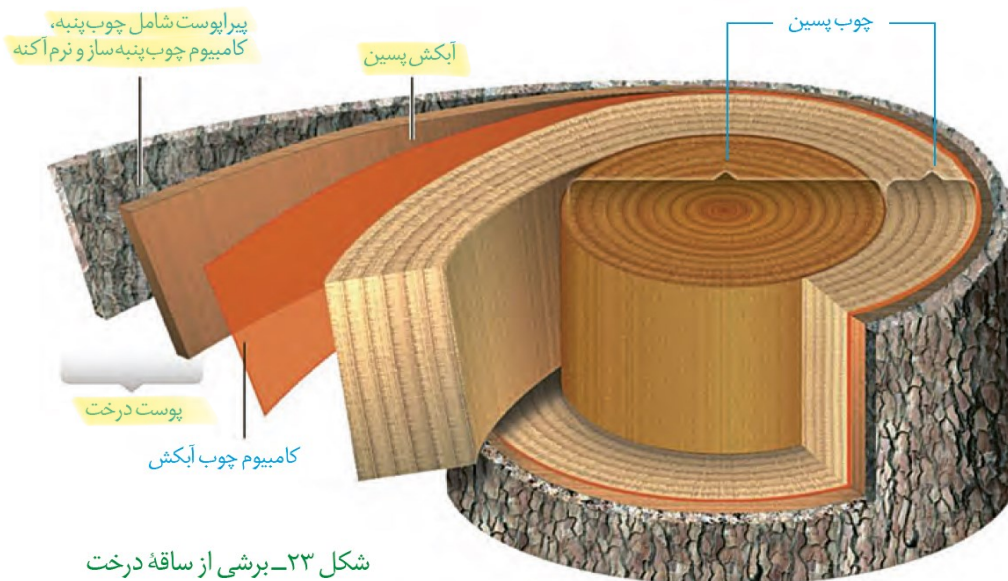


کامبیوم چوب پنبه ساز:

این کامبیوم که در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه تشکیل می شود، به سمت درون، یاخته های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته هایی را می سازد که دیواره آنها به تدریج چوب پنبه‌ای می شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می دهند. چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی و نسبت به آب نفوذناپذیر است. بافت چوب پنبه بافت مرده‌ای است. کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می دهند. پیراپوست در اندام های مسن، جانشین روپوست می شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته های چوب پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذ ناپذیر است، در حالی که بافت های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می شود. عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام ها مشاهده می شود. در این مناطق یاخته ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می کنند.



آنچه به عنوان پوست درخت می شناسیم، مجموعه ای از لایه های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می شود و تا سطح اندام ادامه دارد. پوست درخت شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه ساز، یاخته های پارانشیمی و آبکش ها می باشد. با کندن پوست درخت، کامبیوم آوند ساز در برابر آسیب های محیطی قرار می گیرد.



شکل ۲۳- برشی از ساقه درخت

نکات:

(۱) همواره نزدیکترین لایه به کامبیوم آوند ساز، چوب یا آبکش جدیدتر (عدد بزرگتر) می باشد که در صورت هم سال بودن آبکش نزدیکتر است.

(۲) همواره نزدیکترین لایه آوندی به کامبیوم چوب پنبه ساز، به ترتیب آبکش از قدیم به جدید و بعد چوب از جدید به قدیم می باشد.

تمرین: ترتیب لایه های آوندی زیر را از نظر نزدیکی به کامبیوم آوند ساز و کامبیوم چوب پنبه ساز معین کنید.

آبکش سال سوم - چوب سال پنجم - آبکش سال اول - چوب سال سوم

به کامبیوم چوب پنبه ساز: آبکش اول - آبکش سوم - چوب پنجم - چوب سوم

به کامبیوم آوند ساز: چوب پنجم - آبکش سوم - چوب سوم - آبکش اول

۲۸- کدام لایه در یک گیاه ۷ ساله به کامبیوم چوب پنبه ساز نزدیکتر است؟

- (۱) چوب پسین سال چهارم (۲) چوب پسین سال دوم (۳) آبکش پسین سال دوم (۴) آبکش پسین سال پنجم

(۳) - (۴) - (۱) - (۲)

۲۹- در یک گیاه ۱۰ ساله کدام یک از لایه‌های آوندی موجود در پوست درخت، به کامبیوم آوند ساز نزدیکتر است؟

- (۱) چوب سال ۹ (۲) چوب سال ۵ (۳) آبکش سال ۷ (۴) آبکش سال ۲

آوند چوب زنده!

۳۰- در یک گیاه ۸ ساله کدام دو لایه آوندی بین آوند آبکش سال سوم و آوند چوب سال چهارم قابل تصور است؟

آبکش ۳

آبکش ۴
کامبیوم آوند ساز
چوب سال ۵
چوب ۴

(۱) آوند آبکش سال دوم - کامبیوم آوند ساز

(۲) آوند آبکش سال اول - آوند چوبی سال ششم

(۳) کامبیوم آوند ساز - آوند چوبی سال سوم

(۴) آوند آبکش سال پنجم - آوند چوبی سال هفتم

۳۱- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در تنه یک درخت گلابی ۱۸ ساله، سلول های آوندی وجود داشته که))

آبکش ✓ پوست - سبب جابجایی شیره گیاهی در همه جهات می شوند. سیوفورده

چوب ✗ زیر پوست - پروتئین های مورد نیاز خود را از سلول های همراه تامین می کنند.

آبکش ✗ پوست - به مقدار بیشتری توسط کامبیوم چوب آبکش ساخته شده اند.

چوب ✓ زیر پوست - در ریشه از یاخته های پیرامون خود، با انتقال فعال، یون های معدنی دریافت می کنند. = چوب

۳۲- تنه یک درخت ده ساله در بین پیراپوست و کامبیوم آوند ساز فاقد چند مورد زیر است؟

الف - عدسک های برجسته ✓ جزو پیراپوست آبکش پسین

ب - توانایی هدایت شیره پرورده ✗ آبکش

ج - سلول های مریستم پسین ✓ جزو پیراپوست

۳۳- در ساقه درخت مسن در برش عرضی کدامیک معمولاً بین دو لایه کامبیومی وجود دارد؟

✓ سلول های همراه (۲) عناصر آوندی

(۳) تراکئید چوب ✓

(۴) کلانشیم زیر رو پوست (ساقه جوان)

۳۴- در یک درخت ۱۰ ساله در عمقی ترین لایه پوست درخت، وجود دارد.

(۱) سلول های با دیواره لیگجی ✗

(۲) سلول های با توانایی فوسنت ✗

(۳) سلول های دوکی شکل دراز ✗

(۴) آخرین آبکش پسین ✓

۳۵- در ریشه یک گیاه ۱۰ ساله کدام دو نمی تواند در یک مقطع عرضی باشند؟

(۱) چوب پسین - کامبیوم چوب پنبه ساز

(۲) چوب اولیه - کامبیوم آوند ساز

(۳) آبکش پسین - چوب اولیه

در مقطع که تراکئیدها (۱) یعنی رو پوست دارم یعنی کامبیوم آوند ساز و سلول های پسین دارم!

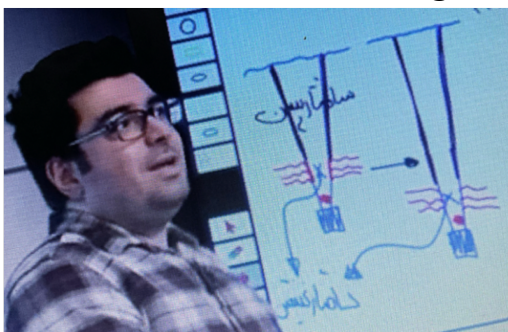
۳۶- در ارتباط با وسیعترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟ (۹۹د)

(۱) مریستم پسین دارد. فقط کامبیوم آوند ساز

(۲) فاقد یاخته هایی با دیواره چوب پنبه ای است. ✓

(۳) در هدایت شیره خام گیاه فاقد نقش اصلی است. ✓

(۴) یاخته های پارانشیم و عدسک های فراوان دارد. ✓



- ۳۷- وسیع ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله فاقد چند مورد زیر است؟ (خ ۹۹)
- الف- عدسک های برجسته **پسین**
- ب- دو نوع مریستم پسین **پسین**
- ج- یاخته هایی با دیواره چوب پنبه ای **چوب پنبه**

۳۸- کدام گزینه در مورد سلول های مریستمی در گیاهان به طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) یاخته های مریستمی به طور به هم فشرده قرار گرفته و بیشتر حجم آنها را واکوئیل درشتی به خود اختصاص می دهد. **نخستین**
- ۲) نوعی از یاخته های مریستمی که سبب ایجاد عدسک های ساقه می شوند، عمدتاً در جوانه های جانبی و انتهایی قرار گرفته اند. **پسین**
- ۳) در شرایط نامساعد محیطی سرعت تقسیم سلولی و تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در یاخته های مریستمی زیاد است. **نخستین**
- ۴) نوعی از یاخته های مریستمی که سبب ایجاد سلول های فتوسنتز کننده می شوند، در افزایش ضخامت گیاهان دو لپه ای نقش دارند. **پسین**

۳۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (د ۱۴۰۱)

«در ساقه هوایی یک گیاه علفی، هر سامانه بافتی که محتوی یاخته های یی است،»

- ۱) دراز و فیبری شکل - یاخته هایی با دیواره نازک و انعطاف پذیر نیز دارد. = **پارانشیمی**
- ۲) با دیواره نخستین ضخیم - به عدسک های کوچک و برجسته ای نیاز دارد. **پسین**
- ۳) نرم آکنه ای (پارانشیمی) - در فتوسنتز و ذخیره مواد نقش اصلی را ایفا می کند. **پسین**
- ۴) سبزینه (کلروفیل دار) - می تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد. **پسین**

۴۰- کدام گزینه در رابطه با سلول های مریستمی در یک گیاه نهان دانه دو لپه ای به طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) مریستم های نخستین در ریشه **چوب پنبه** در نزدیکی انتهای ریشه و بالاتر از سلول های ترشح کننده پلی ساکراید قرار دارند. **چوب پنبه**
- ۲) کامبیوم چوب پنبه ساز در سامانه بافت زمینه ای تشکیل شده و از فعالیت آن در ساقه **چوب پنبه** ریشه پریدرم تشکیل می شود. **چوب پنبه**
- ۳) مریستم های نخستین در جوانه های انتهایی **چوب پنبه** جوانه های جانبی توسط برگ های بسیار جوان محافظت می شوند. **چوب پنبه**
- ۴) از فعالیت کامبیوم آوند ساز به سمت درون و کامبیوم چوب پنبه ساز به سمت بیرون سلول های فاقد پروتوپلاست تولید می شود. **چوب پنبه**

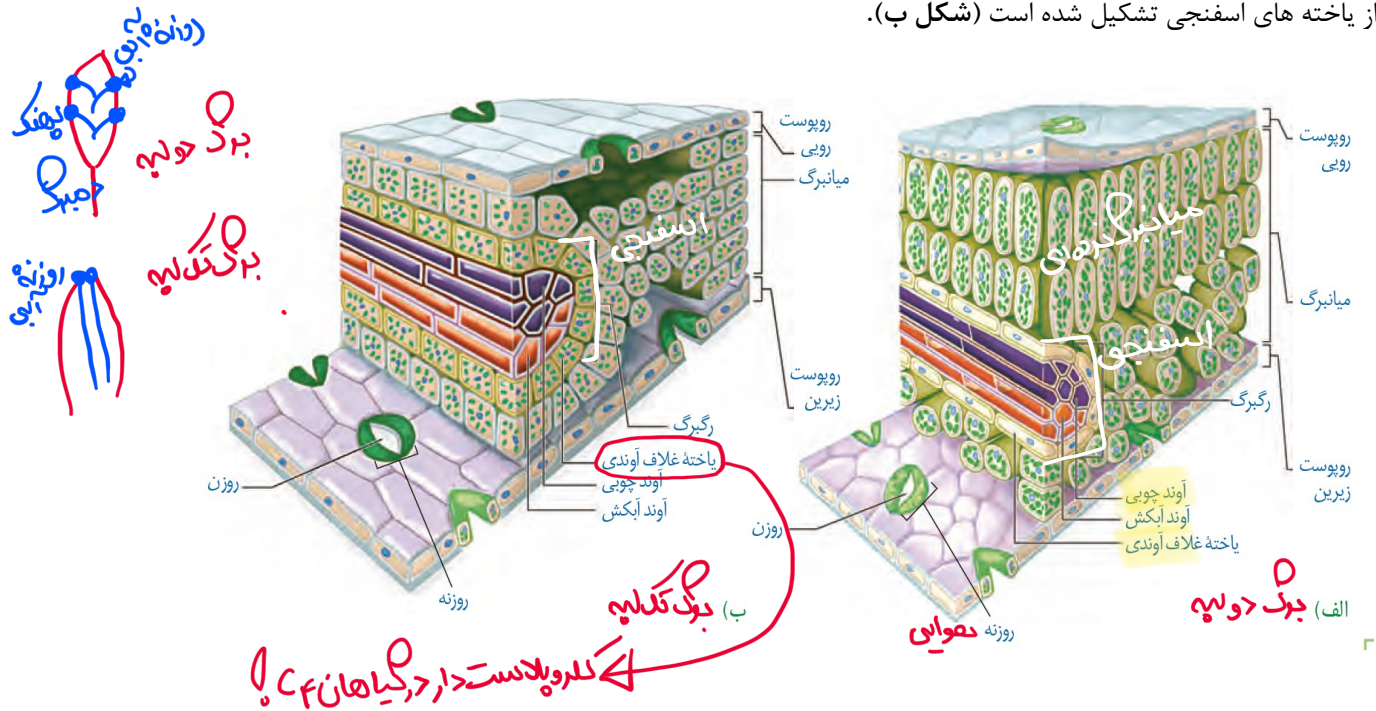
چوب پنبه

چوب پسین

انواع مریستم			
مریستم نخستین		مریستم پسین	
محل	در ریشه	کامبیوم چوب پنبه ساز در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه	کامبیوم آوند ساز بین آوندهای آبکش و چوب نخستین
	در ساقه	نزدیک به انتهای ریشه پوشیده با کلاهک انگشتانه مانند عمدتاً در جوانه های انتهایی و جوانه های جانبی (یاخته های مریستمی و برگ های بسیار جوان) مریستم میان گرهی (در فاصله ی بین دو گره)	
کدام گیاهان		همه گیاهان	
نوع فعالیت		افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه همچنین برگ و انشعاب های جدید ساقه و ریشه	
تولید کدام بافت ها	ساختار نخستین گیاه پوششی - زمینه ای - آوندی	چوب پسین به سمت داخل و آبکش پسین به سمت بیرون	به سمت درون یاخته های پارانشیمی و به سمت بیرون بافت چوب پنبه تشکیل پیراپوست (پریدرم)

ساختار برگ

برگ که مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است، تعداد فراوانی سبزدیسه (کلروپلاست) دارد. همان طور که می دانید، فتوسنتز در سبزدیسه ها انجام می شود. برگ گیاهان **دو لپه** دارای پهنک و دم برگ است. پهنک شامل **روپوست، میانبرگ و دسته های آوندی (رگبرگ)** است. روپوست رویی و زیرین به ترتیب در سطح رویی و زیرین پهنک برگ قرار دارند. میانبرگ شامل یاخته های **پارانشیمی** است. در شکل الف (دولپه) میانبرگ از یاخته های پارانشیمی نرده ای و اسفنجی تشکیل شده است. همانطور که در این شکل می بینید، یاخته های نرده ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده اند، در حالی که یاخته های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند. میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است (شکل ب).



نکات برگ:

- تعداد روزنه های هوایی در روپوست **زیرین** بیشتر از روپوست **رویی** است.
- در رگبرگ ها آوند های چوبی به سمت روپوست **رویی** و آوند های آبکش به سمت روپوست **زیرین** اند.
- سلولهای میانبرگ **نرده ای** به هم فشرده، بزرگتر و زیر روپوست رویی ولی میانبرگ **اسفنجی** با فضای بین سلولی زیاد، کوچکتر و بالای روپوست زیرین می باشند.
- برگ گیاهان تک لپه بر خلاف برگ گیاهان دولپه فاقد **دم برگ** و **میانبرگ نرده ای** می باشد.
- رگبرگ های برگ های گیاهان دولپه **منشعب** و دارای روزنه های آبی **در لبه ها** و رگبرگ های برگ های گیاهان تک لپه **موازی** و دارای روزنه های آبی **در لبه های برگ** می باشند.

۴۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (د ۱۴۰۱)

«در گیاه **تک لپه** گیاه دولپه

- ۱) همانند - آوندهای آبکش رو به روپوست **زیرین** و آوندهای چوبی رو به روپوست **رویی** پهنک برگ قرار دارند.
- ۲) برخلاف - در یاخته های غلاف آوندی برگ، سبزدیسه (کلروپلاست) های فراوانی وجود دارد.
- ۳) برخلاف - میانبرگ از دو نوع یاخته پارانشیمی (نرم آکنه ای) تشکیل شده است. **برعکس**
- ۴) همانند - تعداد روزنه ها در سطح **زیرین** برگ بیش از سطح **رویی** آن است.

مقایسه گیاهان تک لپه و دو لپه	تک لپه	دو لپه
ساختار ساقه نخستین	فاقر مغز پوست و استوانه آوندی فاقر مرز مشفص دسته های آوندی نامنظم و پراکنده و در خارج بیشتر از مرکز	دارای مغز پوست و استوانه آوندی دارای مرز مشفص دارای ضمیم ترین استوانه آوندی دسته های آوندی بر روی یک دایره
ساختار ریشه نخستین	دارای مغز آوند های چوب و آبکش به صورت غیر ستاره ای و متناوب کنار هم بعضی در آندودرم دارای سلول های معبر و نعلی	فاقر مغز ضمیم ترین پوست آوندهای چوبی ستاره ای و بین بازو های ستاره آوند های آبکش
شکل ریشه	افشان	راست
شکل برگ	فاقر دم برگ دارای رگ برگ های موازی و روزنه های آبی در انتهای برگ	دارای دم برگ دارای رگ برگ های منشعب و روزنه های آبی در لبه برگ
ساختار برگ	دارای میانبرگ اسفنجی	دارای میانبرگ اسفنجی و نرده ای
کامبیوم ها و ساختار حاصل از آنها (پیراپوست – آوندهای پسین)	ندارد	(اغلب) دارند
مثال	موز – آناناس – نارگیل – پیاز – لاله – ترکسر کندم – برنج – جو – ذرت – نیشکر – چمن – زنبق	سایر

۴۲- در نوعی گیاه نهاندانه که در ،
 (۱) ساقه نخستین دارای پارانشیم مغزی می باشد، روزنه های آبی در انتهای برگ های آن قرار گرفته اند.
 (۲) ریشه نخستین دارای پارانشیم مغزی می باشد، در زیر روی پوست رویی برگ، میانبرگ پهنی به هم فشرده قرار دارد.
 (۳) ساقه نخستین دسته های آوندی در سمت خارج بیشتر از داخل می باشد، برگ های آن دارای پهنک و دم برگ می باشد.
 (۴) ساقه نخستین مرز بین پوست و استوانه آوندی قابل رویت است، بین آوندهای چوبی و آبکش کامبیوم آوندساز تشکیل می شود.

۴۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (د ۱۴۰۱)

«در نوعی گیاه، قرار دارند، در این گیاه به طور حتم

(۱) بر روی ریشه قطور، ریشه های فرعی فراوان – پوست ریشه کاملاً مشخص است ✓

(۲) ✓ یاخته هایی حاوی سوپرین در مجاورت لایه ریشه زای ریشه – پوست ریشه کاملاً نازک است. کلفت!

(۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی یک دایره – آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند ✓

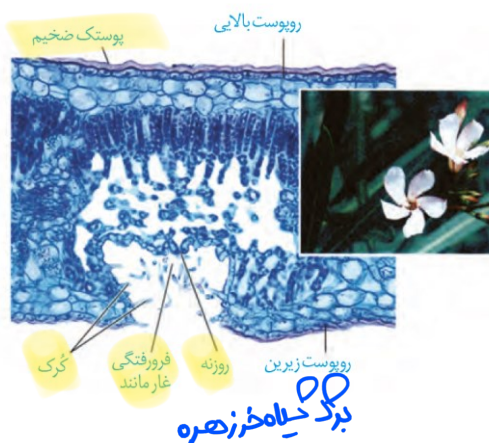
(۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی دوایر هم مرکز – یاخته هایی با دیواره نازک در مرکز ریشه قرار دارند

۴۴- کدام عبارت زیر صحیح می باشد؟
 (۱) خار برخلاف گندم – دسته های آوندی در ساقه بر روی متوالی مرکز قرار گرفته اند.
 (۲) گندم برخلاف خار – از روزنه های آبی برگ ها خروج آب به شکل مایع صورت می گیرد.
 (۳) خار برخلاف گندم – به کمک بلایند آوندساز آوندهای چوبی و آبکش پسین ساخته می شود. **خار یک دانه است، پس پسین ندارد!**
 (۴) گندم برخلاف خار – مرز بین پوست و استوانه آوندی در ساقه غیر مشخص است.

گفتار ۴: سازش با محیط

سازش با کم آبی:

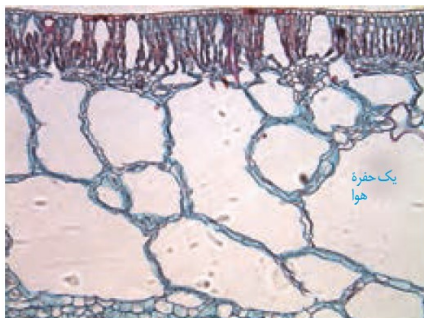
مساحت پهناوری از سرزمین ایران را مناطق **خشک و کم آب** تشکیل می دهند؛ اما در این مناطق انواعی از گیاهان زندگی می کنند. برای اینکه بدانیم این گیاهان چه ویژگی های ساختاری متناسب با محیط دارند، ابتدا باید به این موضوع توجه کنیم که این گیاهان با چه مشکلاتی مواجه اند. همان طور که از نام این مناطق پیداست، **آب در این مناطق کم**، و به همین علت پوشش گیاهی اندک است. **تابش شدید نور خورشید و دمای بالا**، به ویژه در روز، از ویژگی های دیگر این مناطق است. در نتیجه، گیاهانی می توانند در چنین مناطقی زندگی کنند که توانایی بالایی در جذب آب و نیز ساز و کارهایی برای کاهش تبخیر آن داشته باشند.



خزه گیاهی است که **به طور خودرو** در چنین مناطقی رشد می کند. پوستک در برگ های این گیاه ضخیم است و روزنه های آن در فرورفتگی های غار مانند قرار می گیرند. در این فرورفتگی ها تعداد فراوانی **گرک** وجود دارد. این **گرک ها** با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه ها ایجاد می کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می شوند. بعضی گیاهان در این مناطق ترکیب های پلی ساکارییدی در **واکوئول های** خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می کنند و سبب می شوند تا آب فراوانی در واکوئول ها ذخیره شود. گیاه در دوره های کم آبی از این آب استفاده می کند.

سازگاری های گیاهان ساکن مناطق گرم و خشک

- پوستک های ضخیم در برگ
- روزنه های هوایی در فرو رفتگی های غار مانند
- دارای گرک های فراوان
- ترکیبات پلی ساکارییدی در واکوئول های بعضی
- ساقه یا برگ گوشتی و پر آب CAM
- سلول های غلاف آوندی کلروپلاست دار C₄
- باز کردن روزنه های هوایی در شب CAM
- دو مرحله تثبیت کربن C₄ و CAM
- کاهش تکرار روزنه ها، برگ ها و سطح برگ ها



سازش برای زندگی در آب:

بعضی گیاهان در آب ها و یا در جاهایی زندگی می کنند که زمان هایی از سال با آب پوشیده می شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه اند، به همین علت برای زیستن در چنین محیط هایی سازش هایی دارند. **پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ**، یکی از سازش های گیاهان آبی است.



جنگل های حراً در سواحل استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از بوم سازگان های ارزشمند ایرانند. ریشه های درختان حراً در آب و گل قرار دارند. درختان حراً برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده اند. این ریشه ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه ها به علت کمبود اکسیژن می شوند. به همین علت به این ریشه ها **شش ریشه** می گویند.

→ زمین در آب منفی (استشاد)

سازگاری های گیاهان آبی

- دارای پارانشیم های هوادار در ریشه، ساقه و برگ
- ریشه های بیرون زده از سطح آب بنام شش ریشه
- دارای تخمیر الکلی و لاکتیکی

۴۵- کدام گزینه عبارت را به طور نادرست تکمیل می کند؟

((گیاهی که دارای است ممکن است دارای باشد.)) *گزینه ۳*

(۱) پوست ضخیم در برگ های خود - روزنه های هوایی در فرورفتگی های غارمانند

(۲) شش ریشه های فراوان - توانایی تخمیر لاکتیکی و الکلی در سلول هایش *آبی*

(۳) پارانشیم هوادار در ریشه خود - ترکیب های پلی ساکاریدی فراوان در واکوئول هایش *گزینه ۳*

(۴) تعداد کمی روزنه های هوایی در برگ هایش - تعداد فراوانی کرک در برگ هایش *گزینه ۴*

کفتار ۵: تغذیه گیاهی

گرچه **بیشتر** گیاهان می توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند **کربوهیدرات** و **در پی آن پروتئین** و **لیپیدها** را تولید کنند؛ اما همچنان به مواد مغذی مانند **آب و مواد معدنی** نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام های خود، به **ویژه ریشه ها** جذب می کنند.

گیاهان، مواد مورد نیاز را از **هوا، آب یا خاک اطراف** خود جذب می کنند. **کربن دی اکسید** یکی از مهمترین موادی است که گیاهان از **هوا** جذب می کنند. کربن، اساس ماده آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن دی اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه ها وارد **فضاهای بین یاخته ای** گیاه می شود. مقداری از کربن دی اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت **بی کربنات** در می آید که می تواند توسط گیاه جذب شود. سایر مواد مغذی هم **بیشتر از طریق خاک** جذب می شوند.

خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان:

خاک، ترکیبی از **مواد آلی و غیر آلی و میکرو ارگانیسم ها (ریزجانداران)** است. خاک های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، **pH و مواد معدنی** دارند.

گیاخاک (هوموس)، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است. گیاخاک، با داشتن بارهای منفی، یون های مثبت را در سطح خود نگه می دارند و در نتیجه مانع از شست و شوی این یون ها می شوند. گیاخاک همچنین باعث اسفنجی شدن حالت خاک می شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

ذرات غیر آلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ ها در فرایندی به نام **هواز دگی** ایجاد می شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می شوند. تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن، که باعث خرد شدن سنگ ها می شود، نمونه ای از اثر **هواز دگی فیزیکی** است. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می توانند **هواز دگی شیمیایی** ایجاد کنند.

جذب مواد معدنی در خاک

نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت می کنند. گیاهان، این دو عنصر را **بیشتر از خاک** جذب می کنند.

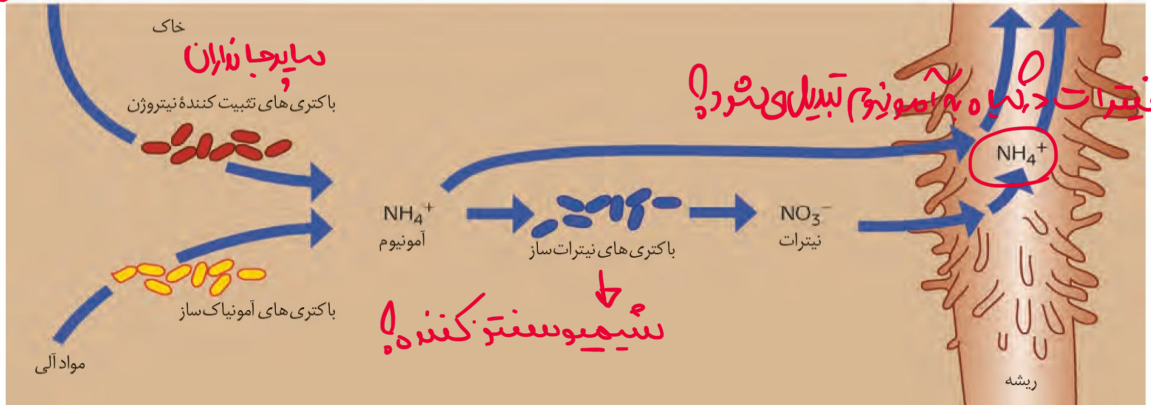
جذب نیتروژن

با اینکه جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن (N_2) است، گیاهان نمی توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون **آمونیم** (NH_4^+) یا **نیترات** (NO_3^-) است. این ترکیبات در خاک و توسط

ریزجانداران تشکیل می شوند. خلاصه ای از این فرایندها در شکل زیر نشان داده شده است. به **تبدیل نیتروژن جو به**

نیتروژن قابل استفاده گیاهان تثبیت نیتروژن گفته می شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست. باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، به صورت **آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان** زندگی می کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می شود. امروزه تلاش های زیادی برای انتقال ژن های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به این باکتری ها، نیتروژن مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.

۷۸٪
نیتروژن مولکولی



جذب فسفر

فسفر (P) از دیگر عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند. گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون های فسفات از خاک به دست می‌آورند. **گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.** یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود. برخی گیاهان برای جبران، شبکه گسترده تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر، ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

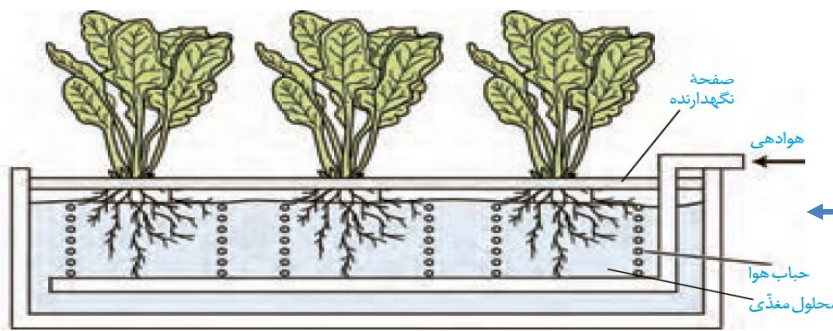
بهبود خاک

خاک مناطق مختلف ممکن است دچار کمبود برخی مواد یا فزونی مواد دیگر باشد. اصلاح این خاک‌ها می‌تواند آنها را برای گیاهان قابل کشت کند. اگر این خاک‌ها دچار کمبود باشند، با افزودن کود می‌توان حاصلخیزی آنها را افزایش داد. زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آنها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند. این محلول‌ها، آب و عناصر مغذی محلول به مقدار معین دارند. از این شیوه برای تشخیص اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاهان نیز استفاده می‌شود. **مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند.** کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند.

کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جانداران اند. این کودها مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند و چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفاده بیش از حد آنها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست.

کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود.

کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. این کودها معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.



دستگاه ساده ای برای
کشت گیاهان
در محلول های مغذی

همانطور که کاهش عناصر مغذی در خاک برای گیاهان زیان بار است، افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک می تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود. بعضی گیاهان می توانند غلظت های زیادی از این مواد را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً **نوعی سرخس** می تواند **آرسنیک** را که ماده ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. بعضی گیاهان می توانند **آلومینیم** را نیز در بافت ها ذخیره کنند. مثلاً **گیاه گل ادریسی** که در خاک های خنثی و قلیایی صورتی رنگ هستند در خاک های اسیدی **آبی رنگ** می شوند.



ادرسی در خاک اسیدی به آبی در خاک خنثی و قلیایی

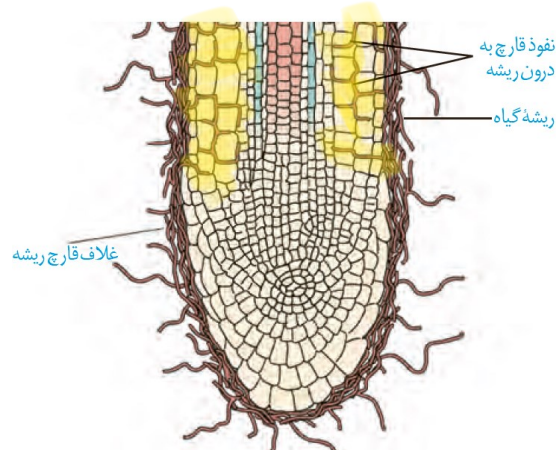
این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیوم در گیاه است. بعضی گیاهان نیز با جذب و ذخیره نمک ها، موجب کاهش شوری خاک می شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی در پی می توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد.

جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

گیاهان شیوه های شگفت انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می کنند. از مهمترین انواع این همزیست ها، **قارچ ریشه ای ها (میکوریزا) و باکتری های تثبیت کننده نیتروژن** هستند.

معرفی ویروس مغذی؟
قارچ ریشه ای:

یکی از معمول ترین سازگاری ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ ها است که به آن قارچ ریشه ای گفته می شود. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه دار با قارچ ها همزیستی دارند. این قارچ ها در سطح ریشه زندگی می کنند. رشته های ظریفی به درون ریشه می فرستد که تبادل مواد را با آن انجام می دهند.



در قارچ ریشه ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می کند. پیکر رشته ای و بسیار ظریف قارچ ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس است و می تواند مواد معدنی بیشتری را جذب کند. شکل مقابل طرح ساده نوعی قارچ ریشه ای که غلافی را روی ریشه گیاه تشکیل می دهد. بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می کند.

همزیستی گیاه با تثبیت کننده های نیتروژن:

برخی گیاهان با انواعی از باکتری ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است. دو گروه مهم این باکتری ها عبارتند از: ریزوبیوم ها و سیانوباکتری ها.

ریزوبیوم: گیاه تیره پروانه واران
غیر فتوسنتز کننده



از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به صورت پی در پی کشت می شد. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می گیرد، گیاهان تیره پروانه واران است. (دلیل این نامگذاری، شباهت گل های آنها به پروانه است).
نخود، یونجه، شبدر، عدس، سویا و لوبیا (نیش عسل!) از گیاهان مهم زراعی این تیره هستند. در ریشه این گیاهان و در محل برجستگی هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن به نام **ریزوبیوم** زندگی می کند. هنگامی که این گیاهان می میرند یا بخش های هوایی آنها برداشت می شود، گرهک های آنها در خاک باقی می ماند و گیاه خاک غنی از نیتروژن ایجاد می کنند. ریزوبیوم ها با تثبیت نیتروژن، **نیاز گیاه را به**

نیتروژن برطرف می کنند و گیاه نیز **مواد آلی مورد نیاز باکتری** را برای آن فراهم می کند.

همه سیانوباکتری ها تثبیت کننده نیستند
بعضی سیانوباکتری ها تثبیت کننده نیتروژن نیستند
(فتوسنتز تثبیت کربن)

همزیستی با سیانوباکتری ها: **آزولا و گونرا**
نیتروژن

سیانوباکتری ها نوعی از باکتری های فتوسنتز کننده هستند که بعضی از آنها می توانند علاوه بر فتوسنتز (تثبیت کربن)، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. **آزولا** گیاهی کوچک است که در تالاب های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه **آزولا** با سیانوباکتری ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می کند. گیاه **گونرا** نیز در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت انگیزی دارد. سیانوباکتری های همزیست **درون ساقه و دمبرگ این گیاه**، تثبیت نیتروژن انجام می دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند.



گیاه گونرا



گیاه آبری آزولا سرخس!

روش های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان:



توبره واش

گیاهان حشره خوار:

این گیاهان فتوسنتز کننده اند، ولی در مناطقی زندگی می کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است. گیاه توپره واش که از گیاهان حشره خوار است در تالاب های شمال کشور می روید. این گیاه حشرات و لارو آنها را به سرعت به درون بخش کوزه مانند خود می کشد و سپس گوارش می دهد.



چند نوع گیاه حشره خوار

گیاهان انگل:

انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند. گیاه سس، نمونه ای از این گیاهان است. این گیاه ساقه نارنجی یا زرد رنگی تولید می کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می پیچد و اندام های مکنده ایجاد می کند که به درون آوندهای گیاه نفوذ، و مواد مورد نیاز انگل را جذب می کند. گل جالیز نمونه ای دیگر از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می کند.



ب) گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه فرنگی
گیاه جالیزی



شکل ۹- گیاهان انگل: الف) گیاه سس

دارای پیچیدگی

۴۶- کدام مورد در رابطه با ترکیبات خاک صحیح می باشد؟

- ۱) خاک های مناطق مختلف توانایی متفاوتی در نگهداری هوا دارند ✓
- ۲) گیاخاک لایه سطحی خاک بوده و به طور عمده از مواد معدنی تشکیل شده است.
- ۳) گیاخاک به علت داشتن بار مثبت، یونهای منفی را در برابر شست و شو حفظ می کنند.
- ۴) اسید های تولید شده توسط ریشه گیاهان سبب هوازدگی خاک می شود.

۴۷- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((هر جانداري که توانایی را دارا می باشد، برای ساخت پروتئین ها و مولکول وراثتی

متصل به غشای خود نیازمند نیتروژن و فسفر می باشد.))

- ۱) تبدیل نیتروژن مولکولی به آمونیوم ✓ ~~تبدیل نیتروژن مولکولی به آمونیوم~~
- ۲) تبدیل یون نترات به آمونیوم ✗ ~~تبدیل یون نترات به آمونیوم~~
- ۳) تجزیه مواد آلی و تولید آمونیاک ✓ ~~تجزیه مواد آلی و تولید آمونیاک~~
- ۴) تبدیل یون آمونیوم به نترات ✓ ~~تبدیل یون آمونیوم به نترات~~

۴۸- کدام گزینه در رابطه با انواع همزیستی های گیاهان صحیح می باشد؟

- ۱) هر گیاه همزیست با باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، ریشه شگفت انگیزی دارد. ~~فقط درختان~~
- ۲) هر گیاه انگل همه مواد غذایی مورد نیاز خود را، از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کند. ~~همه باجسختی~~
- ۳) هر قارچ همزیست با ریشه گیاهان دانه دار، بخش وسیعی از قارچ به درون ریشه نفوذ می کند. ~~کچک~~
- ۴) هر باکتری تثبیت کننده نیتروژن همزیست با ریشه گیاهان، همه مواد آلی خود را از گیاهان دریافت می کند. ~~فقط درختان~~

۴۹- کدام گزینه در رابطه با قارچ ریشه ای به طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) رشته های ظریف قارچ با عبور از غشای سلول های گیاهی، فسفات را وارد سلول های گیاهی می کنند. ~~بیف سلول~~
- ۲) بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ کرده و تا آوندهای چوبی و آبکش ریشه امتداد می یابد.
- ۳) قارچ در سطح ریشه زندگی کرده و همه مواد آلی مورد نیاز را توسط رشته های ظریف از ریشه گیاه تامین می کند. ✓
- ۴) نفوذ رشته های قارچ از دیواره و فضای بین سلول های بخش انگشترمانند ریشه صورت می گیرد. ~~از بالای لایه~~

۵۰- کدام گزینه عبارت را به درستی تکمیل می کند؟

((برای بهبود خاک، استفاده از کودهایی که))

- ۱) به نیازهای جانداران شلخت بیشتری دارند، بسیار ساده تر و کم هزینه تر است.
- ۲) شامل باکتری ها هستند، سبب افزایش ~~موس~~ خاک و حفظ یون های مثبت خاک می شوند. ~~آزبان~~
- ۳) شامل عناصر معدنی اند که به راحتی در اختیار گیاهان قرار می گیرند، رشد گیاهانی با نرم آکنه ~~هرادار~~ زیاد می شود. ✓
- ۴) ترکیبی از باکتری ها و عناصر معدنی اند، باعث می شود آسیب زیادی به خاک و محیط زیست وارد شود.

۵۱- کدام مورد، درباره ی دو گروه مهم باکتری های همزیست با گیاهان صادق است؟ (۹۸د)

- ۱) در بخش های زیرزمینی گیاه مستقر می شوند. ~~سیانوباکتری ها~~
- ۲) در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می کنند. ~~تثبیت نیتروژن~~
- ۳) واکنش های مربوط به تثبیت کربن را انجام می دهند. ~~ریزوبیوم~~
- ۴) همه ی مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می آورند. ~~سیانوباکتری ها~~

۵۲- دو گروه مهم باکتری های همزیست با گیاهان برخلاف قارچ های همزیست با ریشه گیاهان دانه دار چه مشخصه ای دارند؟ (خ ۹۸)

- (۱) با کمک انرژی نور خورشید، ماده ای آلی می سازند. **ریزوبیوم!**
- (۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می کنند. **نیتروژن**
- (۳) مواد آلی را از اندام های غیرهوائی گیاهان دریافت می کنند. **سیانوبیوم!**
- (۴) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل می کنند. ✓

۵۳- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- ✗ باکتری های تثبیت کننده نیتروژن سبب تبدیل مولکول نیتروژن به نیترات می شوند. **آمونیم**
- ✗ مقدار نیتروژن و فسفات در خاک محدود است. **قابل دسترس**
- ✗ نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد باکتری هایی بوده که به صورت آزاد یا همزیست با گیاهان زندگی می کنند.
- ✗ گیاهان جالیزی انگل بوده و همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند.
- در قارچ ریشه ای، قارچ ها، مواد معدنی را از ریشه گیاه می گیرد.
- در گرھک ریشه گیاهان پروانه واران، نوعی باکتری فتوسنتز کننده به نام ریزوبیوم زندگی می کنند.
- در برخی گیاهان، گل ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است.
- گیاه سس با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاه دیگر، مواد مغذی را دریافت می کند.
- ✓ گیاه توبره واش و گیاه آزولا در تالاب های شمال کشور یافت می شوند.
- ✓ قارچ جیرلا برخلاف گیاه آزولا سبب تخریب مزارع برنج می شود. **بیماری برنج**
- ✓ سیانوباکتری ها همانند ریزوبیوم ها می توانند از محصولات فتوسنتزی گیاهان استفاده کنند.
- گونرا گیاه کوچکی است که در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می کند.

۵۴- کدام مورد در رابطه با گیاه مقابل صحیح می باشد؟



حزبه

- (۱) ریشه های این گیاه از سطح آب بیرون آمده و به آنها شش ریشه می گویند.
- ✓ (۲) دارای پوستک ضخیم در برگ و روزنه هایی در فرورفتگی های غارمانند است.
- (۳) می تواند آرسنیک را که ماده ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند.
- (۴) سیانوباکتری ها در حفره های کوچک شاخه و دم برگ این گیاه زندگی می کنند.

۵۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (د ۱۴۰۰)

(هر جاننداری که می تواند همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاهان به دست آورد، در زمان حیات خود)

دستوروز!

✗ الف- فاقد توانایی تولید ترکیبات آلی از مواد معدنی است. **سیانوبیوم!**

✗ ب- از طریق بخش های مکنده به درون گیاه نفوذ می نماید. **دستوروز!**

✗ ج- نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می کند. **دستوروز!**

✓ د- با کمک ترکیبی فسفات دار، مولکولی دو نوکلئوتیدی می سازد.

قند کربوهیدرات! فسفات

NADH

از فتوسنتز: بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید

بیشتر گیاهان

از هوا: کربن دی اکسید (مهمترین) و سایر گازها

از آب: بی کربنات (کربن دی اکسید حل شده در آب) و سایر مواد محلول

از خاک (مواد آلی و غیر آلی و میکروارگانیسم ها): بیشتر نیتروژن (آمونیم و نترات) و فسفر (فسفات) و
کیافاک (هوموس)، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است.

کیافاک به علت داشتن بارهای منفی، یون های مثبت را در سطح خود نگه می دارند.

کیافاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک نیز می شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

ذرات غیر آلی خاک از تقریب فیزیکی و شیمیایی سنگ ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می شوند.

بهبود خاک با کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی

(مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند.)

تغذیه گیاهی

قارچ ریشه ای: (میکوریزا)

یکی از معمول ترین سازگاری ها برای جذب آب و مواد مغذی

حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه دار با قارچ ها در سطح ریشه و با نفوذ به درون ریشه

همزیستی

تناوب کشت

غیر فتوسنتز کننده

ریزوبیوم: در گرهک ریشه تیره پروانه واران

نفوذ، یونبه، شبدر، عدس، سویا و لوبیا (نیش عسل!)

درون ساقه یا دمبرگ گونرا

با باکتری های تثبیت کننده نیتروژن

همه سیانوباکتری ها تثبیت کربن و برفی تثبیت نیتروژن

سیانوباکتری:

در کنار آزولا (تالاب شمال)

فتوسنتز کننده

شکار جانوران کوچک مثل حشرات با برگ های تغییر یافته:

مثل گیاه توبره واش در تالاب های شمال کشور با برگ کوزه مانند

انگلی: همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند.

گیاه سس که ساقه نارنجی یا زرد تولید می کند که فاقد ریشه است بخش های مکنده ایجاد می کند که به درون آوندهای گیاه میزبان نفوذ می کند

گل جالیز با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می کند.

گفتار ۶: انتقال مواد در گیاهان

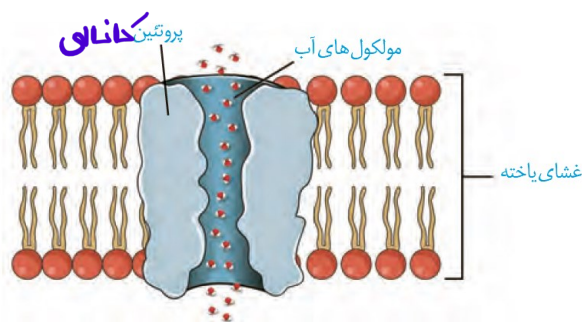
حرکت شیر خام

آب و مواد مورد نیاز گیاهان، که از خاک اطراف ریشه ها جذب می شود و در مسیرهایی به ساقه و برگ می رود. **بخش زیادی** از آب جذب شده از سطح برگ ها به هوا تبخیر می شود. خروج آب به صورت بخار از سطح اندام های هوایی گیاه **تعرق** نامیده می شود. تعرق، ساز و کار لازم را برای جابجایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می کند. جابجایی مواد در گیاهان را می توان در دو مسیر کوتاه و بلند بررسی کرد:

در مسیر کوتاه، جابجایی آب و مواد در سطح یا چند یاخته بررسی می شود. **در مسیر بلند**، جابجایی مواد در مسیرهای طولانی تر بررسی می شود. این مسافت در بعضی درختان به بیش از صد متر می رسد. در هر دوی این مسیرها آب به عنوان انتقال دهنده مواد، نقش اساسی دارد که این نقش به علت ویژگی های آن است.

جابجایی مواد در مسیر کوتاه

انتقال مواد در سطح یاخته ای:



شکل ۱۰- پروتئین تسهیل کننده عبور آب در غشا

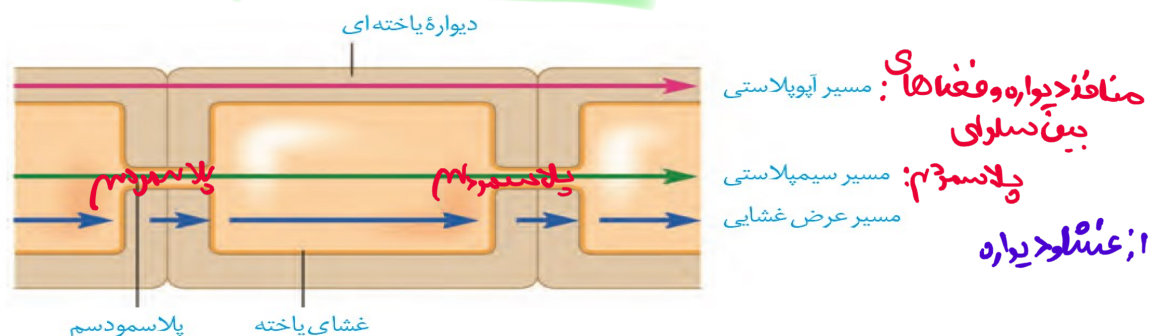
در این حالت، جابجایی مواد با فرآیندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته انجام می شود. شیوه هایی مثل انتشار و انتقال فعال، نمونه هایی از این روش هاست.

برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته های گیاهی، پروتئین هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می دهند. هنگام کم آبی، ساخت این پروتئین ها تشدید می شود.

انتقال مواد در عرض ریشه:

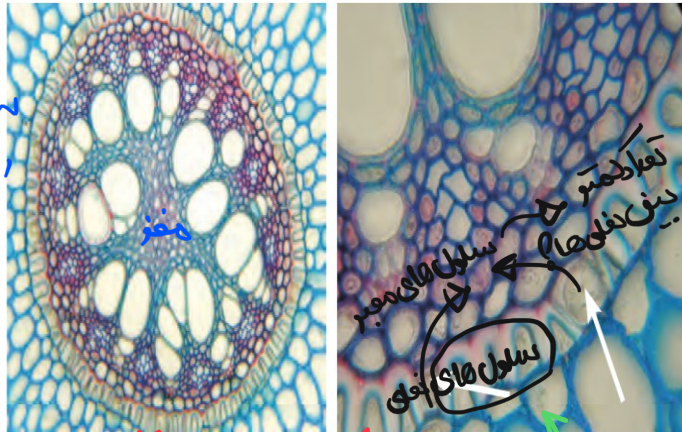
در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می شود: **انتقال از عرض غشا، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی.**

انتقال عرض غشایی شامل جابجایی مواد از عرض غشای یاخته است. سیمپلاست به معنی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم ها است. انتقال سیمپلاستی حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم هاست. آب و بسیاری از مواد محلول می تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته های دیگر منتقل شود. منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس های گیاهی از آن عبور می کند. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته ای و دیواره یاخته ای انجام می شود.

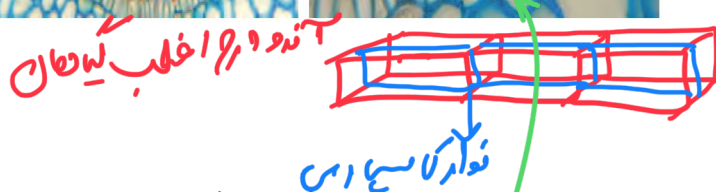


آب و مواد محلول در عرض ریشه سرانجام به درونی ترین لایه پوست به نام درون پوست (آندودرم) می رسند. درون پوست استوانه ای ظریف از یاخته ها است که یاخته های آن کاملاً به هم چسبیده اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می کنند. یاخته های درون پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب پنبه (سوبرین)

هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می شود. بنابراین آب و مواد محلول آن نمی توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته های درون پوست شوند. یاخته های درون پوست انتقال مواد را کنترل می کنند. این لایه در ریشه مانند صافی عمل می کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می شوند. درون پوست، همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می کند. بعد از درون پوست حرکت در هر سه مسیر ادامه می یابد. مواد به آوندهای چوبی منتقل، و آماده جابجایی برای مسیرهای طولانی تر می شود که به این فرآیند بارگیری چوبی گفته می شود.

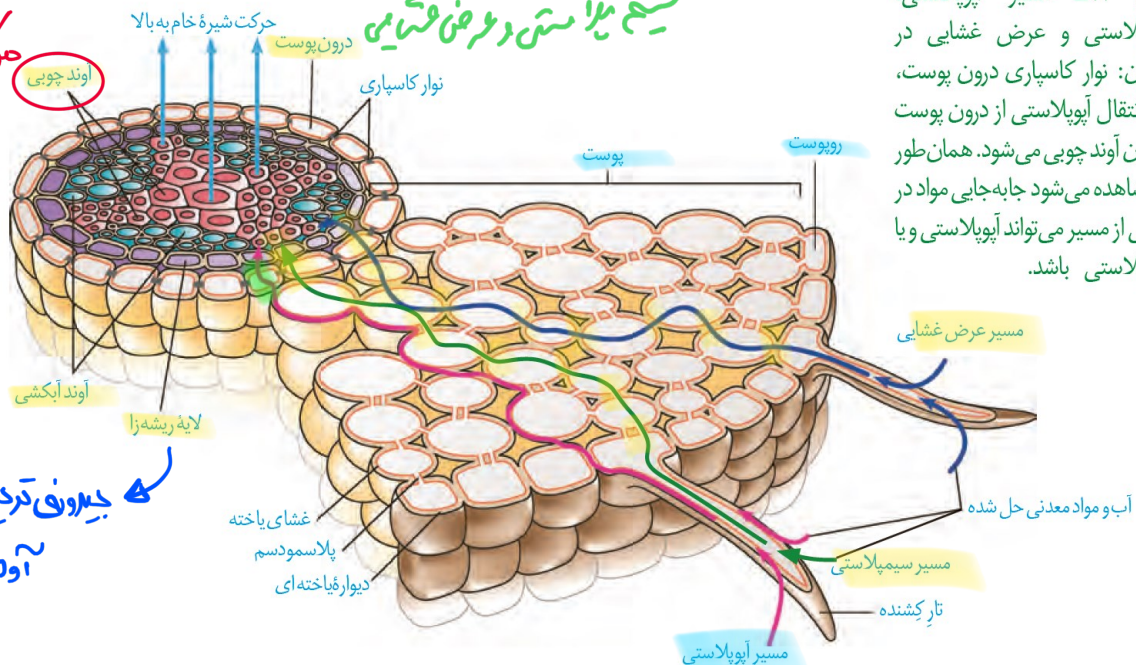


در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره های جانبی درون پوست، دیواره پشتی را نیز می پوشاند و انتقال مواد از این یاخته ها را غیرممکن می کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند. در این گیاهان یاخته های درون پوستی ویژه ای، به نام یاخته معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آوندها از طریق این یاخته ها انجام



ساختار نخستین ریشه گیاه؟
حضور باسیدهای
سیم یار است در عرض قشای

شکل ۱۲- مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی در گیاهان: نوار کاسپاری درون پوست مانع انتقال آپوپلاستی از درون پوست به درون آوند چوبی می شود. همان طور که مشاهده می شود جابه جایی مواد در بخشی از مسیر می تواند آپوپلاستی و یا سیمپلاستی باشد.



انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند:

شیره خام در گیاهان، گاه تا فواصل بسیار طولانی جا به جا می شود. انتشار برای فواصل طولانی، کارآمد نیست. در گیاهان، جابجایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده ای انجام می شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی متر در روز است ولی در جریان توده ای، این سرعت به چندین متر در روز می رسد. جریان توده ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می شود.

فشار ریشه‌ای:

مسلایم، بنه‌زا



یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند. فشار ریشه‌ای باعث هل دادن شیرۀ خام به سمت بالا می‌شود. در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیرۀ خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد. پس چه عاملی باعث حرکت شیرۀ خام به نوک درختان بسیار بلند می‌شود؟

تعرق:

عامل اصلی انتقال شیرۀ خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است. ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است.

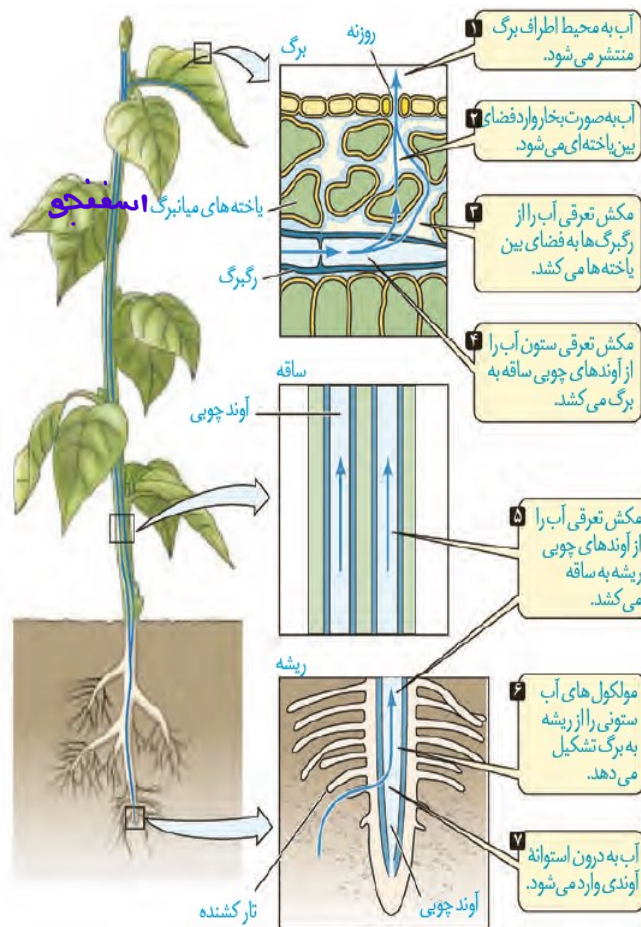
بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود. نیروی مکش تعرق آن قدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود؛ هر چند این کاهش اندک است. اگر دیواره آوندهای چوبی استحکام کافی نداشت به راحتی در اثر مکش تعرق، له می‌شد.

در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های

هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. بیشتر تبادل گازها و در نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزنه) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود.

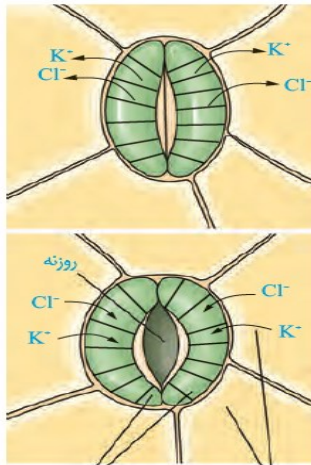
روزنه‌های هوایی می‌توانند با باز و بسته شدن، مقدار تعرق را تنظیم کنند. باز و بسته شدن روزنه به دلیل ساختار خاص یاخته‌های نگهبان روزنه و تغییر فشار تورژسانس آنها است. جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود.

عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه (مانند بعضی هورمون‌های گیاهی مثل آبسیزیک اسید)، باز و بسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه، یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آنها، روزنه باز می‌شود. بسته شدن روزنه‌ها هم، به علت خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود.

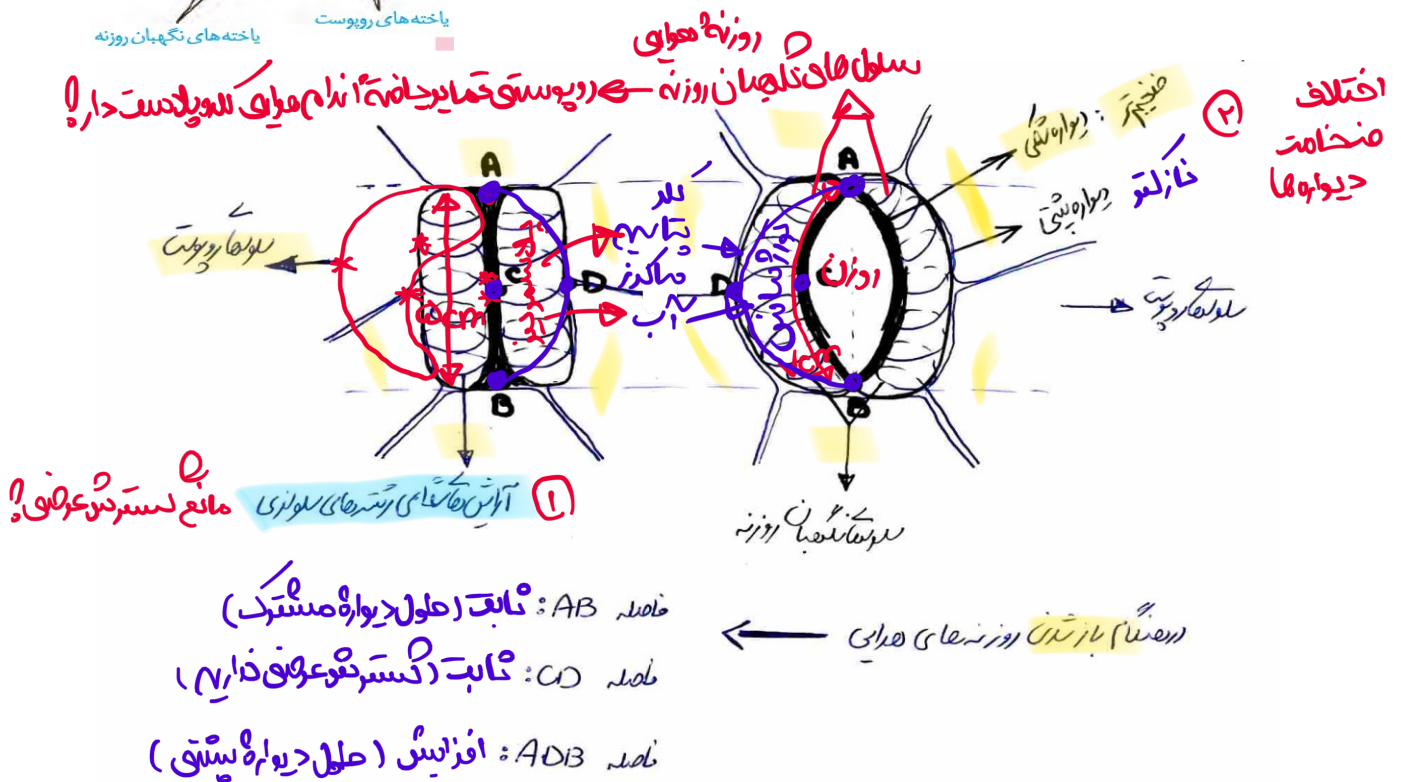


شکل ۱۵- حرکت شیرۀ خام، تحت تأثیر مکش تعرقی

ساختار یاخته های نگهبان روزنه:



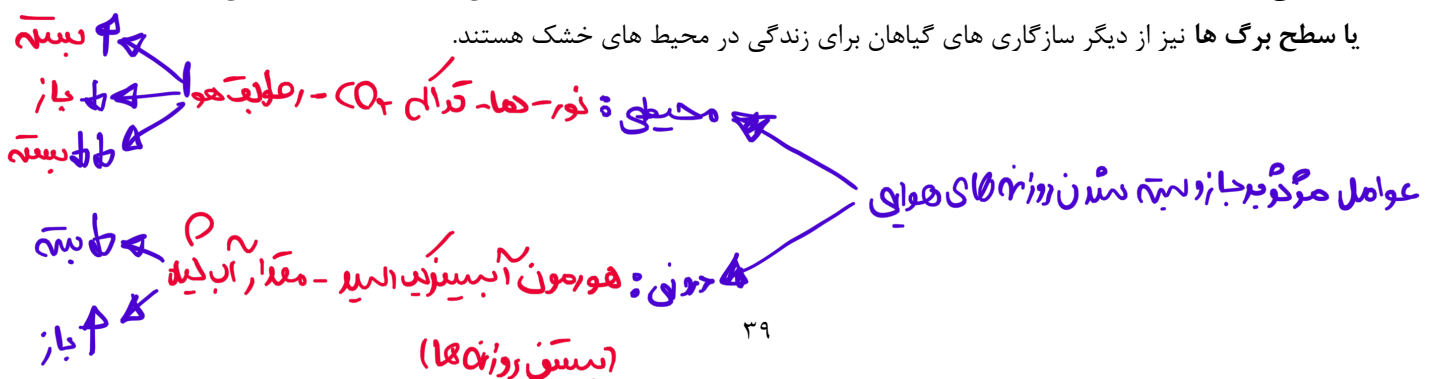
دیواره یاخته های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می کنند. یکی از این عوامل، آرایش شعاعی رشته های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی شوند. عامل دیگر، اختلاف ضخامت در دیواره یاخته های نگهبان روزنه است. هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کمتر، دیواره پشته یاخته بیشتر منبسط می شود. این دو ویژگی باعث می شود هنگام جذب آب و تورژسانس، یاخته ها خمیدگی پیدا کند و منفذ روزنه هوایی باز شود. در این حالت امکان تبادل گازها، فراهم می شود.



عوامل موثر بر باز و بسته شدن روزنه ها:

در گیاهان، تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن دی اکسید از مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن دی اکسید، تا حدی معین، می تواند باعث باز شدن روزنه ها در گیاهان شود. (افزایش بیش از حد دما و نور سبب بسته شدن روزنه ها می شود). کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه ها می شود.

رفتار روزنه ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند **بعضی کاکتوس ها و آناناس (گیاه CAM)**، در حضور نور متفاوت است و سبب می شود در طول روز، روزنه ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. کاهش تعداد روزنه ها، کاهش تعداد یا سطح برگ ها نیز از دیگر سازگاری های گیاهان برای زندگی در محیط های خشک هستند.



تعریق: افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق

در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخته‌های درون پوست همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه‌ای آوندی ادامه می‌دهند. اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتهای یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند. گرچه شرایط محیطی ایجاد کننده تعریق مشابه شرایط ایجاد شب‌نم است، این دو پدیده را نباید با هم اشتباه گرفت.

تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و نشانه فشار ریشه‌ای است. این روزنه‌ها همیشه باز هستند و محل آنها در انتهای یا لبه برگ‌هاست.

روزنه آبی انتهای برگ

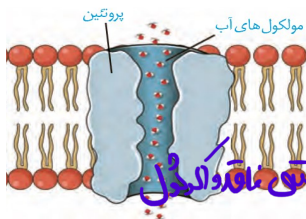
برگ کدو

برگ دولاب
روزنه آبی لبه برگ است.

تفاوت‌های روزنه‌های آبی و هوایی:	
(تعریق)	(تعرق)
• فروج آب از روزنه‌های هوایی به شکل بخار آب ولی از روزنه‌های آبی به شکل حایع آب است.	• روزنه‌های آبی بر خلاف روزنه‌های هوایی همواره باز می‌باشند.
• روزنه‌های آبی بین سلول‌های زنده روپوستی (نگهبان روزنه) ولی روزنه‌های آبی انتهای سلول‌های مرده آوند پوی قرار دارند.	• روزنه‌های آبی بر خلاف روزنه‌های آبی مثل تبارل‌ها می‌باشند.

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

((شکل زیر می‌تواند نشان‌دهنده بخشی از غشای اندامکی از سلول‌های گیاهی باشد که ممکن است))



- ✓ دارای مولکول‌هایی بوده که در بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.
- (۲) به دنبال تغییرات محیطی و تجزیه نوعی از مولکول‌ها به اندامکی دیگر تبدیل می‌شود.
- (۳) دارای پروتئین‌هایی بوده که توسط رئاتن‌های مخصوص خود سنتز شده‌اند.
- (۴) به دنبال تغییرات محیطی سبب افزایش یا کاهش پروتوپلاست هر سلول گیاهی می‌شود.

۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

((به طور معمول، از شرایط مساعد برای وقوع در گیاهان است))

- (۱) کاهش نور محیط همانند افزایش رطوبت هوا - (شب‌نم)
- (۲) کاهش شدت تعرق از سطح گیاه همانند افزایش فشار ریشه‌ای - (تعریق)
- (۳) افزایش نور محیط همانند کاهش کربن دی‌اکسید - تعرق
- ✓ (۴) افزایش فعالیت پمپ‌های لایه ریشه‌ها همانند باز شدن روزنه‌های آبی - تعریق

سیمپلاست؟
نقطه دیواره سلول روپوست؟

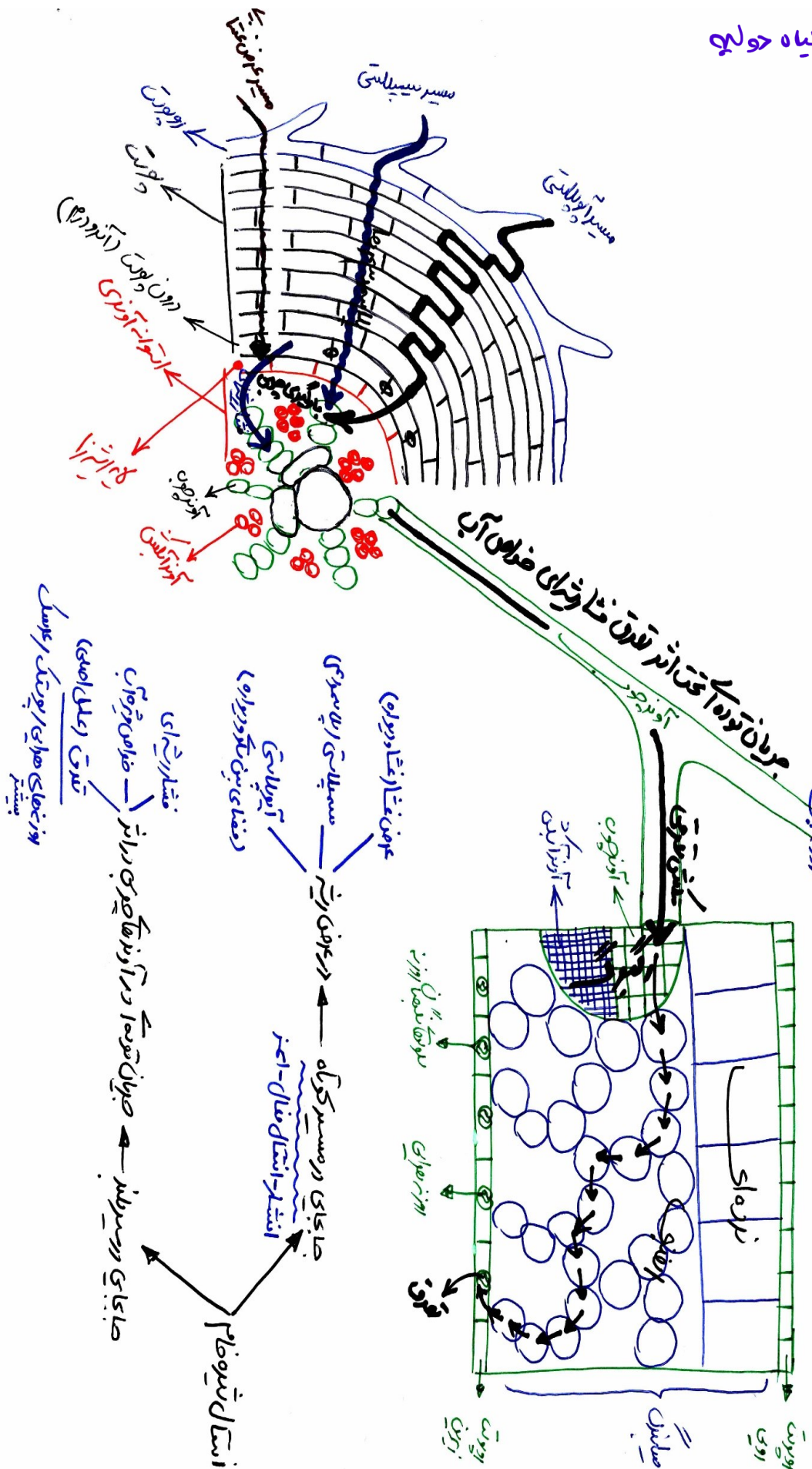
۵۸- کدام گزینه در رابطه با روش‌های انتقال شیره خام در عرض ریشه صحیح می‌باشد؟ (دست‌نوار)!

- (۱) روشی که برای جابجایی شیره خام از دیواره سلول یا سلول‌های ریشه عبور می‌کند، از طریق پلاسمودسم‌ها جابجا نمی‌شود. سیمپلاست؟
- (۲) هر روشی که از درون پروتوپلاست سلول‌های ریشه، شیره خام را جابجا می‌کند، توانایی انتقال پروتئین و نوکلئیک اسیدها را دارد. عرض خنای؟
- ✓ (۳) هر روشی که شیره خام را از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره سلولی جابجا می‌کند، از پروتوپلاست هیچ سلولی عبور نمی‌کند.
- (۴) هر روشی که در هر یک از لایه‌های سلولی ریشه می‌تواند شیره خام را جابجا کند، از طریق پلاسمودسم‌ها صورت می‌گیرد. عرض خنای؟

عرض خنای سیمپلاست؟

* گیاه حولی

تقریب → فشارشای ↑ غرق ↓ ریشهای بسیار عمیق



۵۹- کدام عبارت صحیح می باشد؟

- (۱) در مسیر آپوپلاستی، آب از طریق پلاسمودسم ها از سلول ها عبور می کند. ✗
 (۲) در مسیر آپوپلاستی، آب با ~~پلاسم~~ ^{آب} از یاخته ای به یاخته ای حرکت می کند. ✗ **آب** **از غدار عبور می کند**
 (۳) در مسیر سیمپلاستی، شیره ~~برآمده~~ ^{آب} از طریق پلاسمودسم حرکت می کند. ✗
 (۴) در درون پوست از حرکت آپوپلاستی جلوگیری می شود. ✓ **آب**

۶۰- کدام گزینه در ارتباط با لایه ای که دارای یاخته هایی است که در زیر میکروسکوپ ظاهری نعلی شکل دارد،

صحیح نمی باشد؟

- صحيح نمی باشد؟
- تعمق با ایجاد فشار ریشه‌ای
- تعمیق با ایجاد فشار ریشه‌ای
- ۱) در خروج بخار آب از روزنه های هوایی و خروج آب به شکل مایع از روزنه های آبی گیاهان دارای نقش می باشد.
- ۲) یاخته های آن کاملاً به هم چسبیده اند و هر یک از آنها از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی جلوگیری می کند. **ممبران!**
- ۳) در مجاورت درونی آن لایه سلولی وجود داشته که در ایجاد ریشه های فرعی گروهی از گیاهان دارای نقش می باشد.
- ۴) دارای تعداد کمی سلول ویژه و فاقد نوار کاسپاری در بین سلول های نعلی بوده که انتقال مواد به آوندها از طریق آنها انجام می شود. **سلول ممبران!**

۶۱- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل نمی کند؟

((در گیاهان دو لپه ای هر یک از سلول‌هایی که ،))

- در کاهش تعرق و خروج بخار آب از گیاه نقش دارند: دارای کلروپلاست با ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند. **ترشحات پوسته‌ها، کک‌زدگی!**
- سبب انتقال آب به آوندهای آبکشی پس از بارگیری آبکشی می شوند، دیواره ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند. **مکتن است محل منبع آبسزی!**
- با انتقال فعال، یون های معدنی را به درون آوندهای چوبی ریشه منتقل می کنند، در سطوح جانبی خود نوار کاسپاری دارند. **رشته‌زایی!**
- با همراهی خواص ویژگی آب **ستون پیوسته** درون خود ایجاد کرده اند، دیواره عرضی آنها از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل داده اند. **آب — قهر آینه‌زایی!**

۶۲- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- اگر در شرایطی مکش تعلق بیشتر از فشار ریشه ای گیاه باشد، تعریق صورت می گیرد.
- افزایش پیش از حد دما و نور سبب انبساط یون ها و ساکارز در یاخته های نگهبان روزنه می شود.
- تعریق از ساختارهای ویژه ای به نام روزنه های آبی انجام می شود و نشانه مکش تعرفی است.
- آرایش شعاعی رشته های سلولزی دیواره یاخته های نگهبان روزنه، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش طریای یاخته می شود.
- در بیشتر گیاهان، عامل اصلی در صعود شیره خام فشار ریشه ای است.
- ✓ نوار کاسپاری درون پوست، از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می کند.
- سرعت جریان توده ای آب و مواد در گیاه، چند میلی متر در روز است.
- همه سلول های درون پوست در ریشه همه گیاهان دارای نوار کاسپاری است. معبوضه؟
- در سلول های درون پوستی معبوضه، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره های جانبی، دیواره ی پشتی را نیز می پوشاند.

دغلی ۵

ند! چه لایه ها هر روز عبور را دارا ^{۴۲} فقط در اندام در دست دارم که سیمیلانسی عرض نماید

- ۶۳- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟
 ((افزایش) ----- و کاهش ----- در گیاه احتمال تعریق را در گیاه افزایش می دهند.))
 (۱) ترشح آبسیزیک اسید - کربن دی اکسید
 (۲) فشار ریشه‌ای - رطوبت هوا
 (۳) فرو رفتگی روزنه‌ها - پیوستگی
 (۴) فعالیت لایه ریشه‌زا - تعداد عدسک
- فشار ریشه‌ای
کاهش تعریق
فشار ریشه‌ای
کاهش تعریق

۶۴- کدام عبارت، درباره سلول‌های سازنده تار کشنده ریشه هویج، درست است؟ (۹۴د)
 (✓) در پیوستگی شیر خام در آوندهای چوبی نقش دارند.

- (۲) توسط سلول‌های مرده نوک ریشه محافظت می شوند. مرستیم
 (۳) در مجاری سلول‌های مرستیمی قرار می گیرند. بالاتر!
 (۴) همواره پلیمری از اسیدهای چرب (کوتین) بر روی دیواره خود دارند. ریشه پیوسته دارد!

- ۶۵- کدام عبارت، درباره همه روزنه‌های موجود در برگ گیاه گوجه فرنگی درست است؟ (۹۵د)
 (۱) باعث انجام تبادلات گازی گیاه با محیط خارج می شوند.
 (✓) پیوستگی شیر خام را در آوندهای چوبی حفظ می کنند.
 (۳) با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می شوند.
 (۴) در پی تغییر فشار آب در سلول‌های نگهبان، تغییر اندازه می دهند.
- فشار ریشه‌ای
کاهش تعریق
فشار ریشه‌ای
کاهش تعریق

۶۶- به طور معمول، در کدام شرایط مولکول‌های آب به صورت (مائع) از طریق روزنه‌های موجود در حاشیه‌ی برگ گیاه گوجه فرنگی دفع می شود؟ (۹۶د)
 (۱) افزایش کشش تعرقی و دور شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌ها از یکدیگر

- (۲) کاهش فشار ریشه‌ای و نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌ها به یکدیگر
 (۳) زیاد شدن فشار اسمزی در سلول‌های تار کشنده و کاهش میزان رطوبت هوا
 (✓) بالا رفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب
- فشار ریشه‌ای زیاد
کاهش تعریق
فشار ریشه‌ای زیاد
کاهش تعریق

۶۷- کدام عبارت، درباره ریشه یک گیاه علفی دو لپه درست است؟ (۹۶خ)

- (۱) مولکول‌های آب فقط از طریق دیواره‌های سلولی و فضاهای برون سلولی بین سلول‌ها حرکت می کنند. سروزس
 (۲) مرستیم نوک ریشه فقط در تشکیل روپوست، بافت‌های زمینه‌ای و کلاهی نقش دارد. آوندی
 (۳) در انتهای هر سلول آوند چوبی، دیواره عرضی از بین رفته است. ترانزیت
 (✓) نوار کاسپاری در سطوح جانبی سلول‌های آندودرمی قرار دارد.
- فشار ریشه‌ای
کاهش تعریق
فشار ریشه‌ای
کاهش تعریق

۶۸- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

- ((در هنگام ----- سلول‌های نگهبان روزنه ، -----))
 (۱) تورژسانس - این سلول‌ها پاشیدگی می کنند
 (۲) پلاسمولیز - این سلول‌ها از یکدیگر دور می شوند.
 (✓) تورژسانس - این سلول‌ها انبساط طولی پیدا می کنند.
 (۴) پلاسمولیز - دیواره پستی این سلول‌ها بیشتر منبسط می شود.

۶۹- کدام عبارت، دربارهٔ بیرونی ترین سلول های استوانهٔ آوندی ریشه یک گیاه دو لپه‌ای نادرست است؟ (خ ۹۷)

(۱) در مجاورت سلول های بافت زمینه ای قرار دارند.

(۲) می توانند آب و املاح را در مسیر سیمپلاستی عبور دهند.

(۳) یون های محلول در آب، توسط آنها به آوندهای چوبی ترابری می شود. **فنا، ریشه**

(۴) به ~~فقط~~ **خارجترین** آوندهای چوبی نسبت به آوندهای چوبی باریک، نزدیک تر هستند. **آوندهای چوبی مرکزی خطوط هستند!**

۷۰- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در گیاه گل رز برخلاف سبب بازشدن روزنه های هوایی گیاه می شود.))

(۱) افزایش فشار اسمزی در سلول های نگهبان روزنه - افزایش نور و دما تا حدی معین **هاند**

(۲) افزایش ~~فشار~~ سلول های نگهبان روزنه - خروج ساکارز و پتاسیم از سلولهای نگهبان روزنه

(۳) کاهش کربن دی اکسید در گیاه - افزایش ترشح هورمون آبسزیک اسید

(۴) کاهش ~~شدت~~ **نسبت** رطوبت هوا - انباشت کلر و پتاسیم در سلولهای نگهبان روزنه

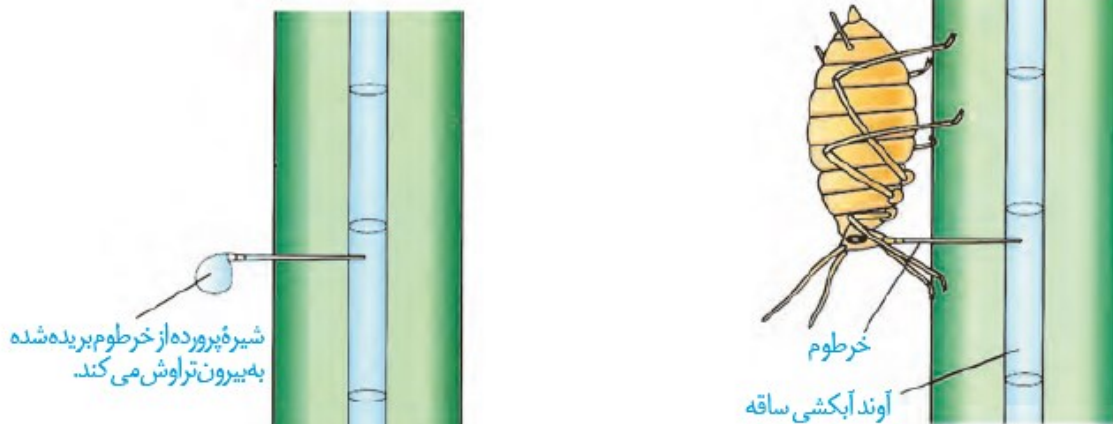
نسبت شدن روزنه

حرکت شیره پرورده

می دانید که شیره پرورده، درون آوندهای آبکشی حرکت می کند. حرکت شیره پرورده در **همه** جهات می تواند انجام شود. بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش های دیگر گیاه را تأمین می کند، محل **منبع** و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنجا می روند و ذخیره (مثلا ریشه) یا مصرف (گل) می شوند، محل **مصرف** نامیده می شود.

برگ ها از **مهمترین** محل های منبع هستند. بخش های **ذخیره کننده مواد آلی**، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزاد سازی آن، محل **منبع** به شمار می آیند. برای تعیین **سرعت و ترکیب** شیره پرورده می توان از شته ها استفاده کرد.

شته رایجی حس می کنند و سپس خرطوم آن را می برند.



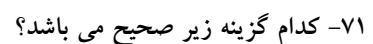
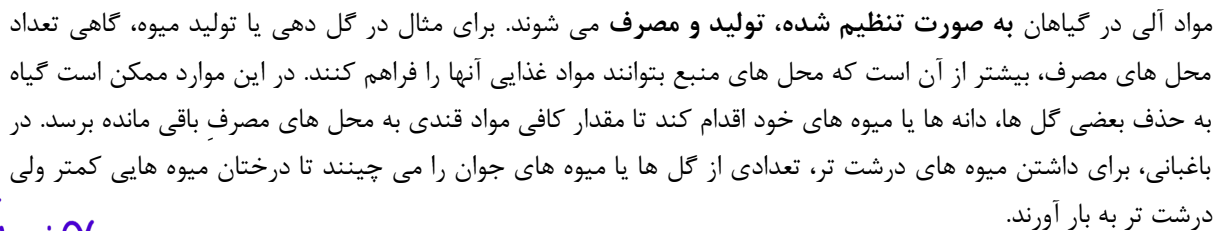
چگونگی حرکت شیره پرورده:

حرکت شیره پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته های زنده آبکشی و از یاخته ای به یاخته دیگر انجام می شود. بنابراین حرکت شیره پرورده از شیره خام **کندتر و پیچیده تر** است. یک گیاه شناس آلمانی به نام **ارنست مونس**، الگوی **جریان فشاری** را برای جابه جایی شیره پرورده، ارائه داده است که در شکل صفحه بعد به طور خلاصه مشاهده می کنید. (سلول های **محراق**..... نیز به حرکت شیره پرورده کمک می کنند)

نکته: حرکت شیره پرورده نسبت به حرکت شیره خام **کندتر و پیچیده تر** بوده که این به دلیل:

(۱) **آوندهای آبکشی برخلاف آوندهای چوبی، زنده اند!** (۲) **حرکت شیره پرورده برخلاف شیره خام، در آوندهای چوبی است!**

(۳) **انتقال شیره پرورده، عموماً با انتقال فعال!**



- (۱) حرکت شیر به نسبت به شیر پرورده کمتر بهنجیده تر است.
 (۲) در بارگیری آبکشی شیر پرورده با انتقال فعال از سلول های میانبرگ وارد سلولهای همراه می شود. **سیس و آوند آبکش می شود**
 (۳) بارگیری آبکشی سبب افزایش خروج آب در سلول های آوند آبکشی می شود.
 (۴) در بارگیری آبکشی شیر پرورده از اندام های ذخیره ای با انتقال فعال وارد سلول های آوند آبکش می شوند.

۷۲- کدام عبارت، درباره ترکیبات آلی نیتروژن دار موجود در شیر پرورده یک گیاه نهان دانه، نادرست است؟ (۹۷د)

✓ می توانند به روش انتشار از غشاهای سلولی عبور نمایند. **انتقال فعال**

- (۲) در جهات مختلف جابه جا می گردند. **افزایش**
- (۳) به کمک سلول های هسته دار و بی هسته به سمت محل مصرف حرکت می کنند. **همراه**
- (۴) تولید آنها ممکن است بعد از فعالیت نوعی باکتری غیر فتوسنتز کننده صورت گرفته باشد. **ریزوبیوم (غیر فتوسنتز کننده)**

۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (۹۸د)

«یکی از شرایط گیاه است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه ی برگ ها، افزایش مقدار فشار ریشه ای **تغریق**
- (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش های هوایی
- (۳) باز شدن روزنه های هوایی، جذب آب بدن بال انباشت مواد محلول در یاخته های نگهبان روزنه ای **افزایش**
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته های نگهبان روزنه های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف **کاهش**
- ۷۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (۱۴۰۰د)

((در برگ خرزهره، یاخته های سامانه بافت به طور حتم))

- (۱) فراوان ترین - پوششی در ایجاد جریان توده ای در نوعی آوند نقش دارند. **چوب**
- (۲) اصلی ترین - آوندی دیواره ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند. **به دلیل نقش آوند در تعرق**
- (۳) مستحکم ترین - زمینه ای - شیر گیاهی را در سراسر گیاه جابه جا می نمایند. **آوند چوبی**
- (۴) رایج ترین - زمینه ای - در کلروپلاست ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند. **پلاستید**
- ۷۵- در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (۱۴۰۰د)

((در هر نوع بارگیری))

- (۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می یابد. **چوبی** **انتقال فعال**
- ✓ شیر گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می شود.
- (۳) ترکیباتی از یاخته ای زنده به یاخته ای مرده منتقل می شود. **آوندی**
- (۴) شیر گیاهی به صورت توده ای از مواد به سمت محل مصرف حرکت می نماید. **بارگیری نه!**
- ۷۶- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در سامانه آوندی گیاهان گلدار، در هر نوع ،))

- ✓ بارگیری - شیر گیاهی از سلول های زنده وارد سلول های مرده می شود. **آوندی نه!**
- ✓ حرکت توده ای - شیر گیاهی از طریق کانال های سیتوپلاسمی از یاخته ای به یاخته دیگر جابجا می شود. **توده ای نه!**
- ✓ بارگیری - شیر گیاهی با مصرف انرژی وارد سلول های آوندی می شود.
- ✓ حرکت توده ای - شیر گیاهی در اثر مکش تعرقی به سوی محل دارای فشار کمتر جابجا می شود. **توده ای نه!**
- ۷۷- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در یک گیاه نهان دانه دولپه ای هر یک از آوندهایی که در جابجایی شیر پرورد نقش دارند،))

- (۱) دیواره نخستین سلولزی داشته و دیواره ی عرضی آنها صفحه آبکشی با پلاسمودسم فراوان دارد. **چوبی نه!**
- (۲) دیواره پسین ضخیمی داشته و لیگنین در دیواره آنها به شکل های متفاوتی قرار گرفته است. **آوندی نه!**
- ✓ فاقد توانایی تولید آنزیم ها و پروتئین های مورد نیاز برای انتقال مواد در گیاه می باشند. **هوفاقد نه!**
- (۴) سیتوپلاسم و هسته آنها به طور کامل از بین رفته و فقط دیواره ی سلولی آنها، به جا مانده است. **آوندی نه!**

گفتار ۷: تولید مثل نهان دانگان

نهاندانگان تنها گروه از گیاهان اند که گل تولید می کنند. تولید گل برای گیاهان هزینه بر است؛ به ویژه تولید گل هایی که رنگ های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند. با وجود این، گیاهان گل دار بیشترین گیاهان روی زمین اند و توانسته اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.

گروه بندی گیاهان				
آوند دار	بازدانگان			بدون آوند
	سرخس ها		خزه ها	
	تک پله ای ها			
	دو پله ای ها	نهان دانگان		
گل دار	دانه دار	بدون دانه		بدون گل

۷۸- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- ✓ همه گیاهان بدون آوند، بی دانه می باشند. **خزه**
- ✗ همه گیاهان بی دانه، بدون آوند می باشند. **سرخس نه!**
- ✗ همه گیاهان آوندی، دانه دار می باشند. **سرخس نه!**
- ✓ همه گیاهان دانه دار، آوندی می باشند. **جاذبه و دانه دار نه!**
- ✓ همه گیاهان گلدار، دانه دار می باشند. **نهان دانه!**
- ✗ همه گیاهان دانه دار، گل دار می باشند. **جاذبه و آوند نه!**

تولید مثل غیر جنسی

تکثیر با بخش های رویشی

گیاهان می توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. مثلاً روی

ریشه درخت آلبالو، جوانه هایی تشکیل می شود که از رشد آنها درخت های

آلبالو ایجاد می شوند. چنین تولید مثلی از نوع غیرجنسی، یا رویشی است.

معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش های رویشی گیاه استفاده می کنیم. شاید شما

هم با گذاشتن **قطعه هایی از ساقه در خاک یا آب**، گیاهی را تکثیر کرده

باشید. در این حالت برای تکثیر گیاه، روش **قلمه زدن** را به کار برده اید.

پیوند زدن یکی دیگر از روش های تکثیر رویشی است. در این روش قطعه ای

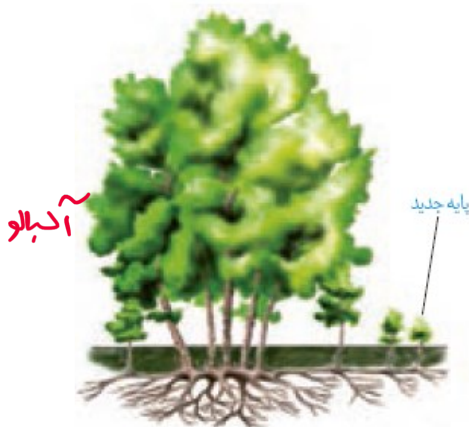
از یک گیاه مانند **جوانه یا شاخه به نام پیوندک**، روی تنه گیاه دیگری که به

آن **پایه** می گویند، پیوند زده می شود. گیاه پایه ویژگی هایی مانند مقاومت به

بیماری ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد، در حالی که گیاهی که **پیوندک** از آن گرفته می شود، مثلاً **میوه ی مطلوب** دارد.

در روش **خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه** را که دارای **گره** است، با خاک می پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه

و ساقه برگدار ایجاد می شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می شود.

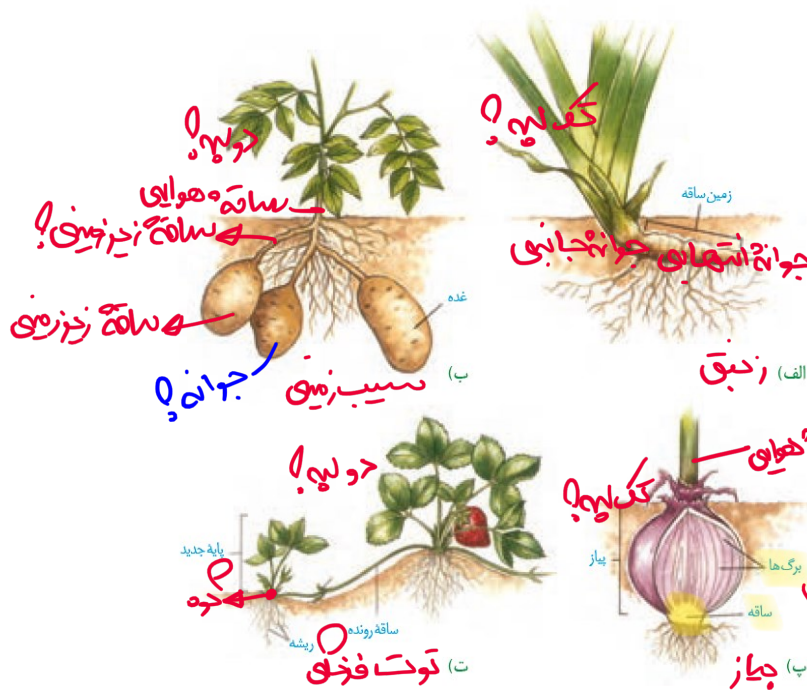


تخصص یافته ها :

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولید مثل غیرجنسی ویژه شده‌اند. **زمین ساقه (ریزوم)**، **غده**، **پياز** و **ساقه رونده**، نمونه هایی از **ساقه های ویژه شده** برای تولید مثل غیرجنسی‌اند.

زمین ساقه به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه ها تولید می‌کند. **زنبق** از گیاهانی است که زمین ساقه دارد.

غده ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از **جوانه‌های** تشکیل شده در سطح غده سیب زمینی، به یک گیاه تبدیل می شود. برای تکثیر سیب زمینی، آن را به قطعه‌های **جوانه دار** تقسیم می کنند و در خاک می‌کارند.

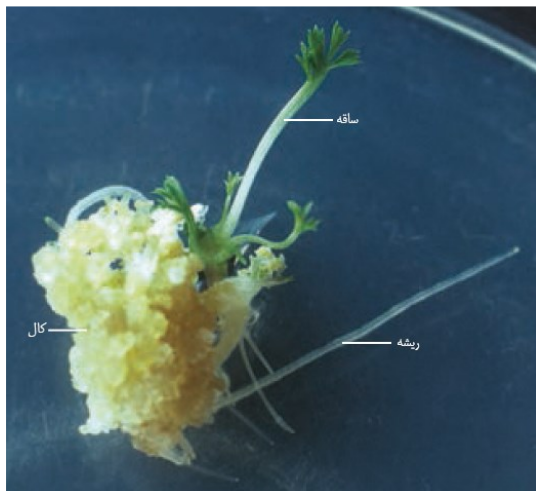


پیاز ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه ماندنی دارد که برگ های خوراکی به آن متصل اند. پیاز خوراکی چنین ساختاری است. **نرگس و لاله** نیز پیاز دارند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می کند.

ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می کند. گیاه توت فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان توت فرنگی جدیدی در محل **گره ها**، ایجاد می شوند.

فناوری و تکثیر گیاهان

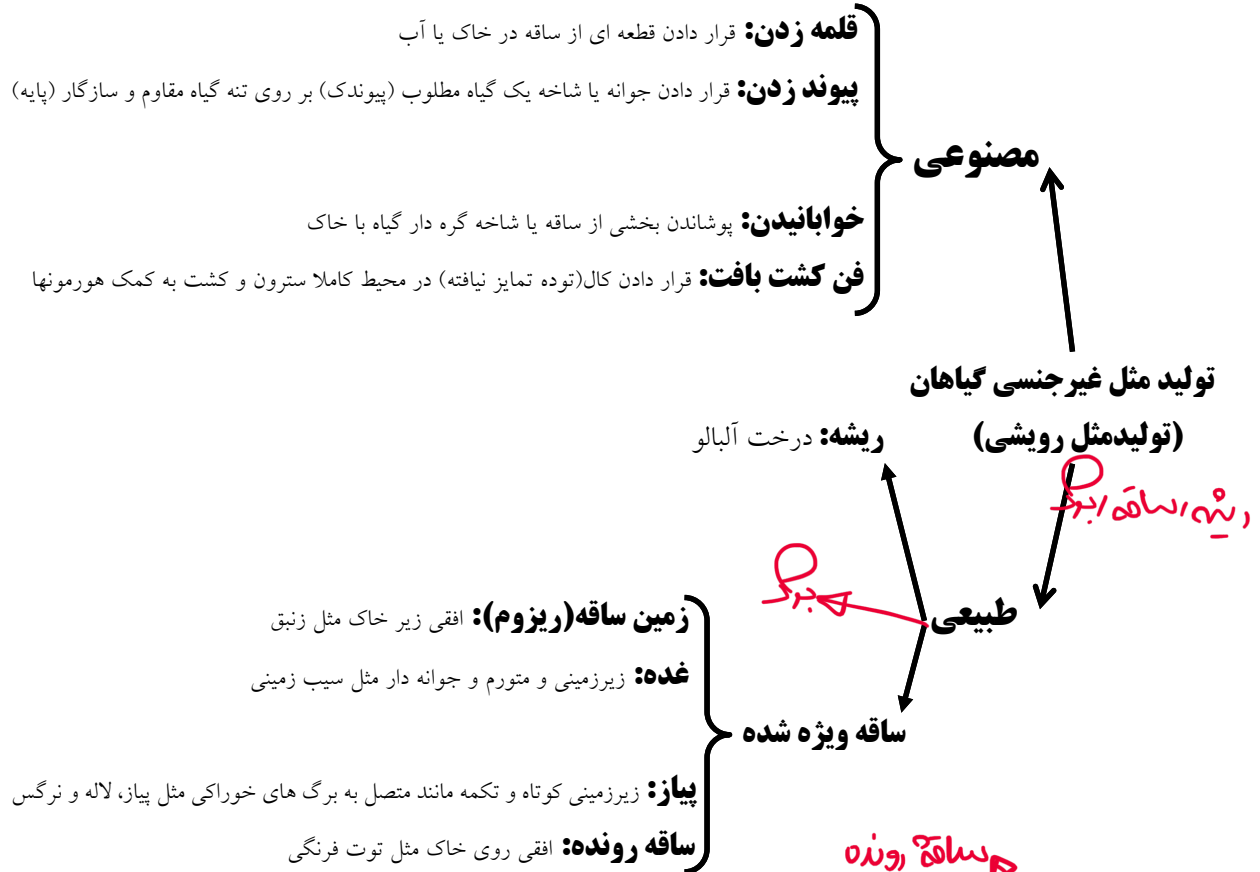
از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی های مطلوب و تولید انبوه آنها در آزمایشگاه استفاده می شود. در این فن، **یاخته یا قطعه ای از بافت گیاهی** در محیط کشت گذاشته می شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است.



باخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم **میتوز**، توده ای از باخته های هم شکل را به وجود می آورند که **کال** نامیده می شود. کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسانند. همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً استرون انجام می شود.

(هورمون آکسین سبب تمریک **سیٹہ زایگی** و
هورمون سیٹوگنن سبب تمریک ... **بیاق زایگی** ... می شود.)

کشت محیط
 حیاضه یا جفت از جفت
 کال
 توده تمایز نیافته
 محیط کشت معترض
 گیاه کامل
 ۴۸
 اکسین
 استروئیدین
 استروئیدین



۷۹- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- ✓ توت فرنگی و زنبق به منظور تولیدمثل رویشی ساقه افقی تشکیل می دهند. ✓
- ✗ سیب زمینی ساقه متورم و بزرگ به منظور تولیدمثل رویشی تشکیل می دهد. ✗
- در روش خوابانیدن بخشی از ریشه که دارای گره است را با خاک می پوشانند. ✗
- ✗ در پیوند زدن جوانه ای از گیاه مقاوم را سازگار را بر روی گیاهی با میوه مطلوب قرار می دهند. ✗
- گیاه آلبالو به منظور تولیدمثل رویشی ساقه افقی با جوانه های متعدد تشکیل می دهد. ✗
- ✓ معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش های رویشی گیاه استفاده می کنیم. ✓
- ✗ بخش خوراکی شلغم همانند سیب زمینی متورم و زیرزمینی است. ✗
- ✗ در روش خوابانیدن، از محل گره، ریشه و ساقه برگدار ایجاد شده که پیوسته به گیاه مادر، باقی می ماند. ✗
- توت فرنگی همانند زنبق، ساقه افقی گره دار تشکیل می دهند. ✗

۸۰- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل نمی کند؟

((در هر روش تکثیر رویشی در گیاهان،))

- ✗ گیاهان جدید با محتوای ژنتیکی یکسان با گیاه اولیه و توانایی زندگی مستقل از آن ایجاد می شوند. پیوند زدن نه!
- از هورمون اکسین برای تحریک ریشه زایی و هورمون سیتوکینین برای تحریک ساقه زایی استفاده می شود. پیوند زدن نه!
- ✗ از بخش های رویشی گیاه استفاده شده که آنها به منظور تکثیر رویشی در گیاهان ویژه شده اند. فن کشت بافت نه!
- از نوعی اندام رویشی که دارای جوانه یا گره می باشد، برای تولید گیاه جدید استفاده می شود. ممكن است از بخش های غیر ویژه!

تولید مثل جنسی

گل ساختاری اختصاص یافته برای تولید مثل جنسی است. گلی که در شکل زیر می بینید دارای کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی است که روی بخشی به نام **نهج** قرار دارند. **نهج** وسیع و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.

اجزای گل در چهار حلقه هم مرکز تشکیل می شوند. **کاسبرگ ها** در خارجی ترین حلقه (حلقه یک) قرار می گیرند.

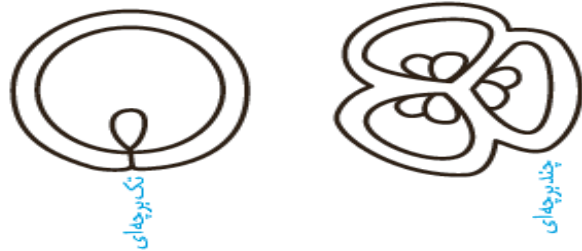
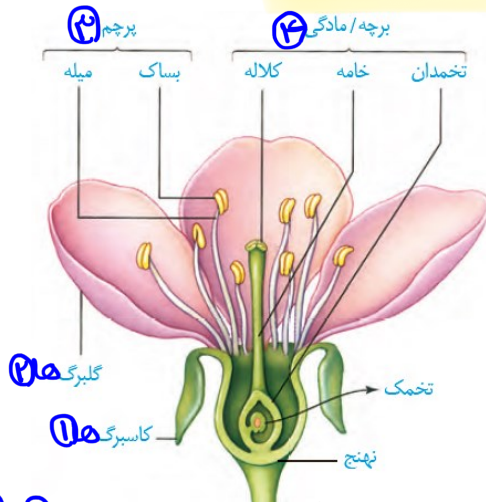
کلیبرگ ها در حلقه دوم و معمولاً به رنگ های متفاوت وجود دارند. (برای جذب کرده افشان ها)

پرچم ها در حلقه سوم و **مادگی** در چهارمین حلقه تشکیل می شوند.

مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است. در واقع برچه واحد

سازنده مادگی است. در مادگی‌های چند برچه ای، ممکن است فضای

مادگی با دیواره برچه ها از هم جدا شوند.



مادگی چند برچه ای و تک برچه ای

کل گیاه **آدنیس** حاصل خوشبختی / نفعش زیاد است
 حاصل کند بچه ای
 های از هم

گل ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه ها در دو گروه گل های **کامل** یا **ناکامل** قرار می دهند. همچنین گل هایی که هر دو حلقه پرچم و مادگی را داشته باشند، **گل دوجنسی** و آنهایی که فقط یکی از این حلقه ها را دارند،

گل تک جنسی می نامند.



نکته:

گل های کدو ... کبک ها و سقلمه ها ... زرد خف ...
 نا کامل کدو خنسی ...
 نه خف کدو ...

انواع گل: **کامل دو جنسی / اندام دو جنسی / اندام تک جنسی**
 انواع مادگی: **تک بروجی / چند بروجی / ای جبرائیل / چند بروجی / ای جبرائیل**
 انواع گلبرگ: **ساقین ۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵**

۸۱- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- هر گل کاملی، لزوماً دو جنسی است ✓
- هر گل دو جنسی، لزوماً کامل است ✗
- هر گل ناکاملی، لزوماً تک جنسی است ✗
- هر گل یک جنسی، لزوماً ناکامل است ✓

۸۲- چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به طور نادرست تکمیل می کند؟

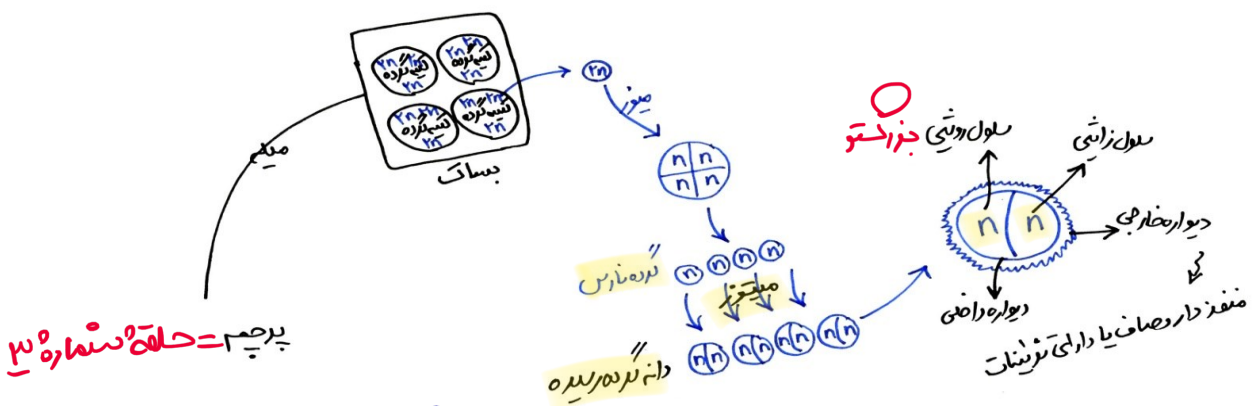
((در هر گل کامل،))

- ✗ چهار حلقه هم مرکز بر روی نهنج وسیع و گود قرار گرفته اند. *شاید صاف یا بزرگ*
- ✗ چهارمین حلقه از یک یا چند مادگی تشکیل شده است.
- ✗ در مادگی های چند برچه ای فضای مادگی با دیواره برچه ها از هم جدا شده است. *شاید جدا شده*
- ✗ دومین حلقه گل شامل گلبرگ های متصل به هم می باشد. *شاید غیر متصل*

تشکیل یاخته های جنسی

می دانید که در تولیدمثل جنسی از لقاح یاخته جنسی نر با یاخته جنسی ماده، تخم ایجاد می شود. یاخته جنسی نر در گیاهانی مانند خزه و سرفس همانند یاخته جنسی نر در جانوران وسیله حرکتی دارد (تارک) و می تواند در قطره های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به یاخته جنسی ماده برساند. اما یاخته جنسی نر در گیاهان گل دار وسیله حرکتی ندارد. بنابراین، در این گیاهان برای انتقال یاخته جنسی نر ساختاری به نام **لوله کرده** تشکیل می شود.

کیسه های کرده (۴ تا) در بساک تشکیل می شوند و یاخته های دیپلوئیدی دارند. از تقسیم کاستمان (میوز) این یاخته ها، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می شود که در واقع **کرده های ناری** اند. (که ابتدا به هم پیسیده اند) هر یک از این یاخته ها با انجام دادن تقسیم رشتمان (میتوز) و تغییراتی در دیواره به **دانه کرده رسیده** تبدیل می شود. دانه کرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی (سلول بزرگتر) و یک یاخته زایشی دارد. (ژنوتیپ این دو سلول یکسان است) دیواره خارجی دانه های کرده منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.



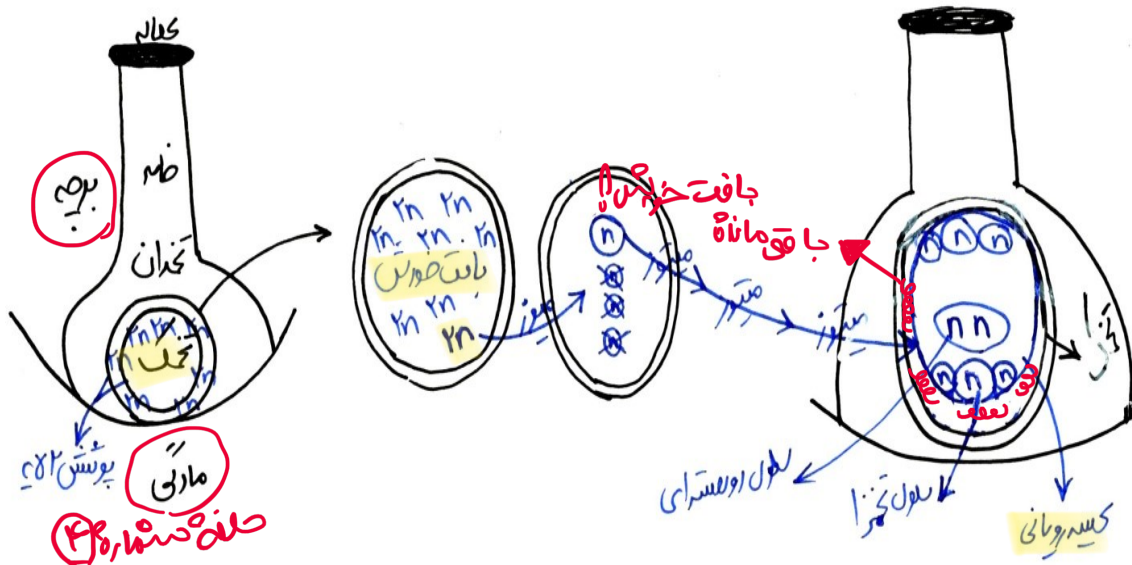
نکته: از هر سلول ۲n کیسه کرده به دنبال یک میوز و یک میتوز (۴ میتوز) ۴ لرن / ۱۶ سلول ایجاد می شود.



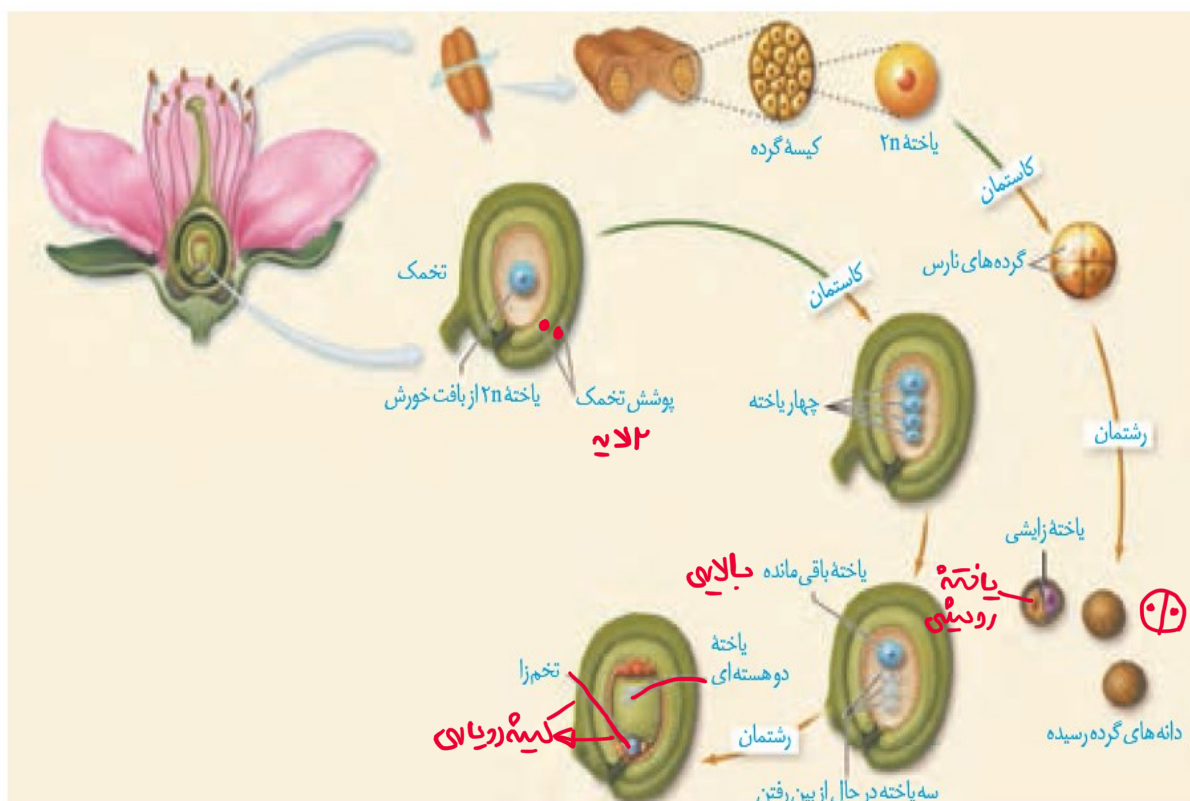
انواعی از دانه های کرده رسیده

تخم‌دان که به صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل **تخمک هاست**. تخمک پوششی دو لایه‌ای دارد که یاخته‌های دیپلوئیدی را در بر می‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام **بافت خورش** را می‌سازند.

یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند (**بالا‌ترین**) که با تقسیم میتوز (**سه مرحله**)، ساختاری به نام **کیسه‌ی رویانی** ایجاد می‌کند. کیسه رویانی هفت یاخته و هشت هسته دارد. (**ژنوتیپ این هشت هسته یکسان است**). **تخم‌زا و یاخته‌ی دو هسته‌ای** از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند.



نکته: از اوون سلول $2n$ پاراناشیم فورش... به دنبال یک میوز... به سه مرحله میوز... (لاستوز... سیتوکینز) ...
 کیسه‌ی رویانی با $3n$ سلول... ایجاد شده که $2n$ سلول آن برای لقاح دارند؟



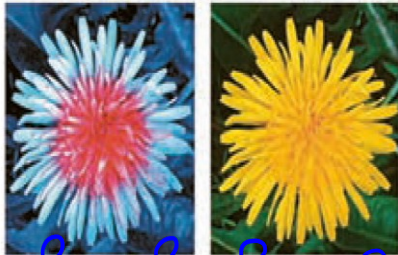
[illegible]

۵۴

گل ها و گرده افشان ها

جانورانی (ففاش ها، پرندهگان و حشرات) که گرده ها را از گلی به گل دیگر منتقل می کنند، گرده افشان نامیده می شوند. اکثر گرده افشان ها حشرات می باشند. پیکر این جانوران، هنگام تغذیه از گل ها به دانه های گرده آغشته می شود و به این ترتیب، دانه های گرده را از گلی به گل دیگر منتقل می کنند. رنگ های درخشان، بوهای قوی و شهد گل ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل ها هستند.

زنبرهای عسل گل هایی را گرده افشانی می کنند که شهد آنها **قند فراوانی** داشته باشد؛ همچنین این گل ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش (با چشم مرکب) دیده می شوند و زنبر را به سوی شهد گل هدایت می کنند. (مثل گل قاصد و آکاسیا) خفاش ها در شب گل های سفید را گرده افشانی می کنند.



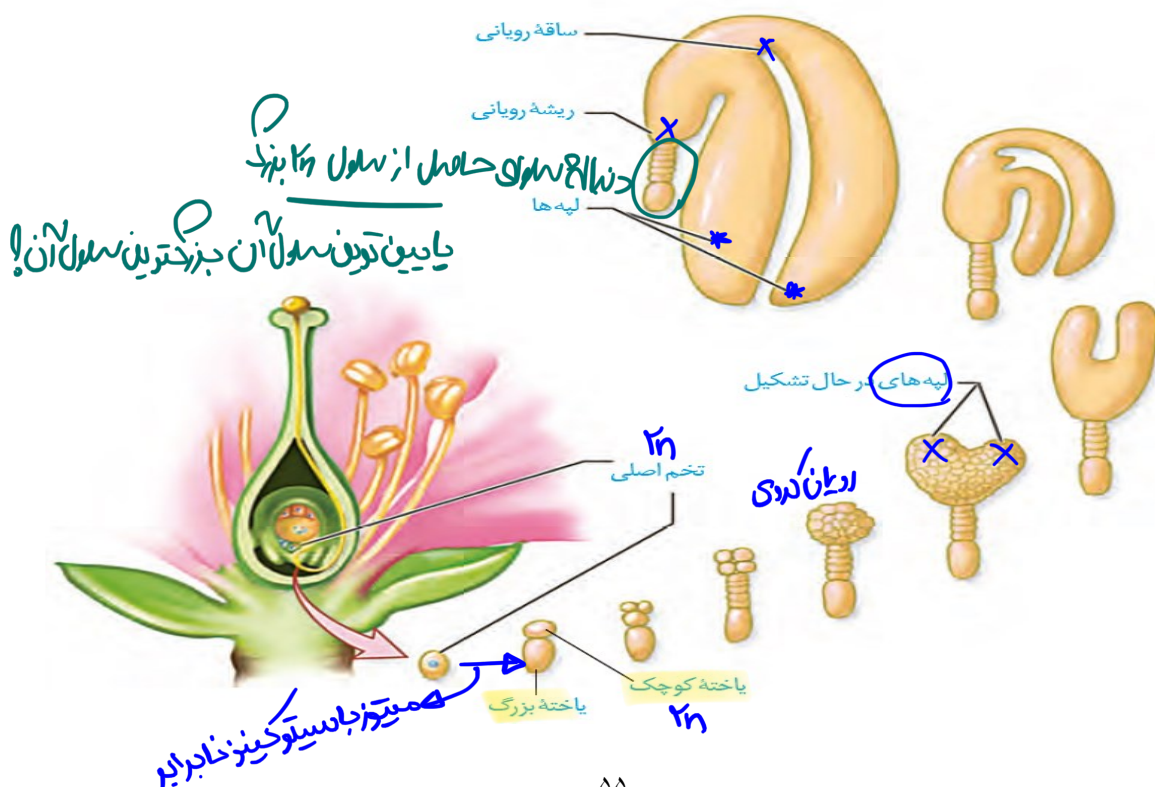
گل قاصد زنبور عسل
گل قاصد زنبور عسل

گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره اند. (مثل گل بلوط)

گیاهانی که با جانوران گرده افشانی می شوند: تعداد کمی گل های بزرگ
گیاهانی که با آب و باد گرده افشانی می شوند: تعداد زیادی گل های کوچک

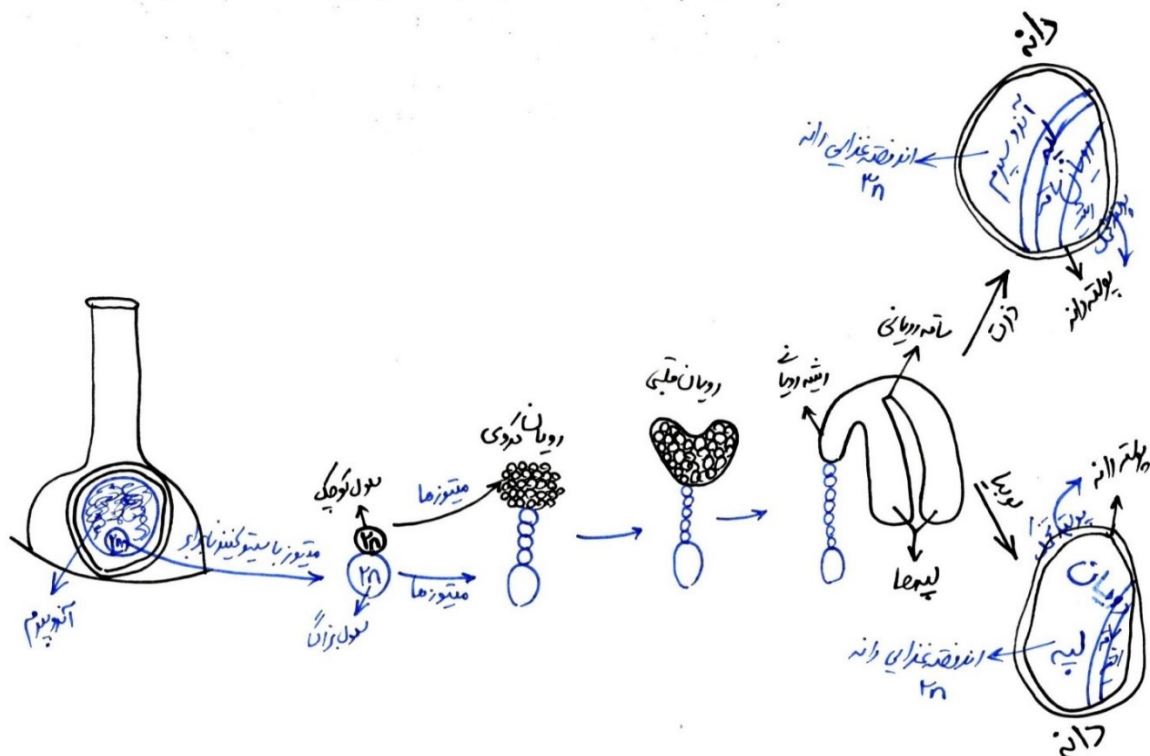
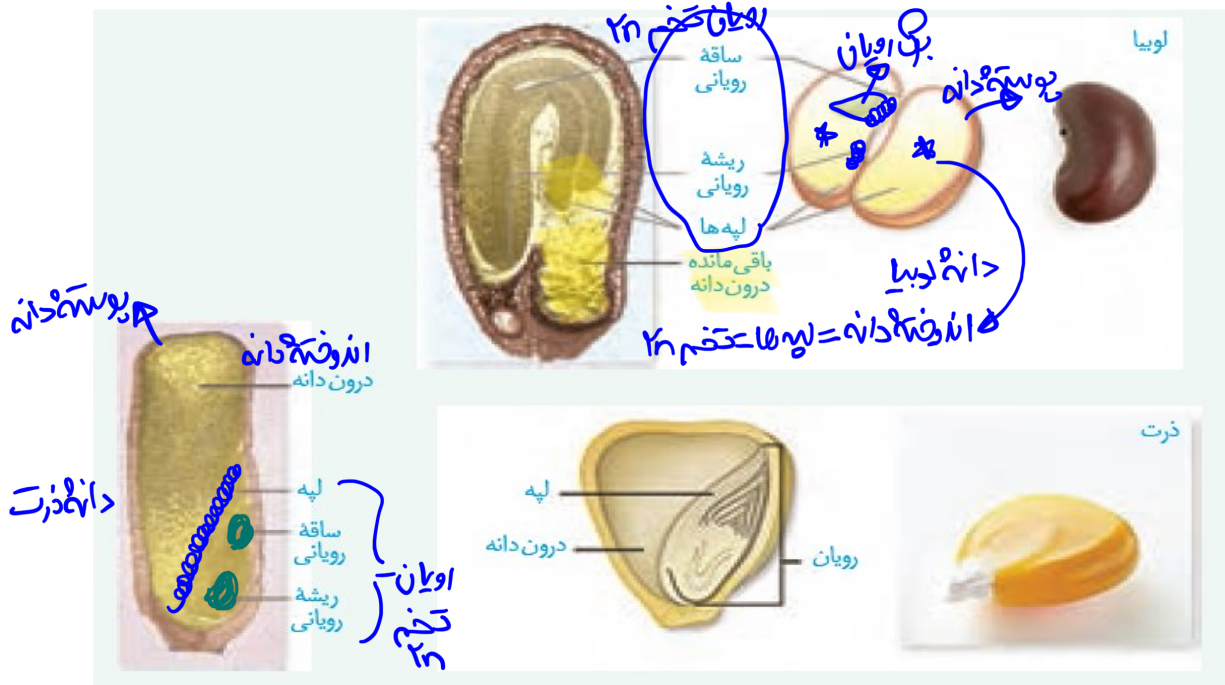
از یاخته تخم تا گیاه

گفتیم که تخم اصلی از لقاح یکی از اسپرم ها با یاخته تخم را تشکیل می شود. رویان از تقسیم پی در پی یاخته تخم تشکیل می شود. در نخستین تقسیم تخم، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می شود (میتوز با سیتوکینز نابرابر). از تقسیم یاخته بزرگ، بخشی بوجود می آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می کند. یاخته کوچک منشأ رویان است. مراحل تشکیل رویان را در شکل می بینید. لپه ها بخشی از رویان اند. ساقه و ریشه رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می شوند. پوسته تخمک نیز تغییر می کند و به پوسته دانه تبدیل می شود. بنابراین، دانه شامل پوسته، رویان و ذخیره غذایی است. ذخیره غذایی هنگام رشد رویان به مصرف می رسد.



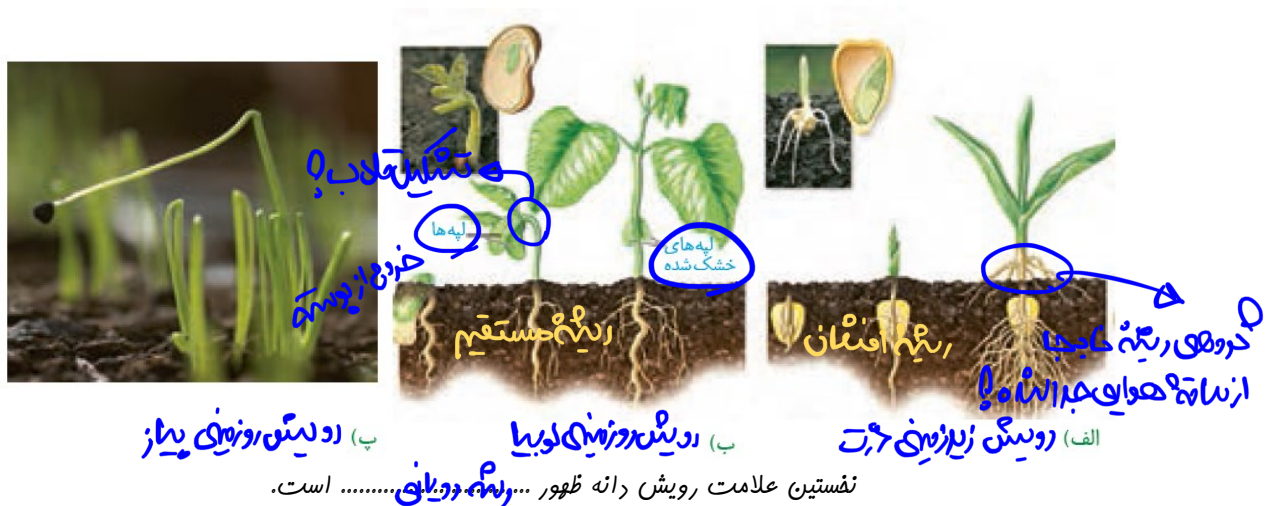
ممکن است آندوسپرم به عنوان ذخیره دانه باقی بماند، یا اینکه جذب لپه ها شود؛ مثلاً آندوسپرم، ذخیره دانه در ذرت و گندم است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

در دانه لوبیا و نخود مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه ها و در آنجا ذخیره می شوند، در نتیجه لپه ها که بزرگ شده اند. بخش ذخیره ای دانه را تشکیل می دهند. به لپه ها برگ های رویانی نیز می گویند؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گلدار از خاک بیرون می آیند و به مدت کوتاهی فتوستتیز می کنند. (مثل لوبیا و پیاز)



رویش دانه (مهرک آن هورمون **جیبرلین**..... و بازدارنده آن هورمون **آبسیسین** است.)
پوسته دانه ها معمولاً سخت است. به نظر شما پوسته دانه از چه نوع یاخته هایی تشکیل شده است؟ **اسکلروتنی / اسکلرنی**
پوسته دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه های فیزیکی یا شیمیایی **حفظ می کند** و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه ها **مانع از رشد سریع رویان** می شود.

بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی **متوقف** می شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن **دانه رُست** می گویند از دانه خارج می شود. **(ابتدا ریشه)** در این حالت گفته می شود که دانه رویش یافته است. دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه ها با جذب آب متورم می شوند و پوسته آنها شکاف بر می دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می گیرد. تقسیم سریع یاخته های مرستمی به طول ساقه و ریشه می افزاید. سه سامانه بافتی نیز در ساقه و ریشه شکل می گیرند. **(آیا سه سامانه یافتی را به یاد داری؟ یوحشی: زمینه ای، ریزی، یوشی)** در نهان دانگان بر اساس اینکه لپه ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، به ترتیب **رویش زیرزمینی و رویش روزمینی** تعریف شده است. رویش دانه **ذرت و نخود** زیرزمینی و رویش دانه **لویا و پیاز** روزمینی است. گیاهان گل دار بعد از مدت زمانی رشد رویشی، یعنی تولید برگ، شاخه و ریشه های جدید، گل، میوه و دانه تولید می کنند.



میوه

گفتیم که تخمک ها به دانه تبدیل می شوند. میوه از رشد و نمو بقیه قسمت های گل تشکیل می شود. میوه ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، **میوه حقیقی** نامیده می شود؛ **(مثل هلو)** اگر در تشکیل میوه قسمت های دیگر گل نقش داشته باشند، **میوه کاذب** است. مانند میوه سیب که حاصل رشد نهج است.



پراکنش میوه ها

میوه ها علاوه بر حفظ دانه ها در پراکنش آنها نقش دارند. بعضی میوه ها به پیکر **جانوران** می چسبند و با آنها جا به جا می شوند. **باد و آب** نیز میوه ها و دانه ها را جابه جا می کنند. میوه های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند. در نتیجه دانه های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه های رسیده، در پراکنش دانه ها نقش دارند. پوسته **بعضی** دانه ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیرهای گوارشی جانوران سالم می مانند. رنگ های درخشان میوه های رسیده جانوران را به خود جذب می کنند.



میوه های بدون دانه

شاید میوه بدون دانه را به میوه ای که دانه دارد، ترجیح دهید. اما چگونه میوه بدون دانه ایجاد می شود؟ آیا هر میوه ای که به آن بدون دانه می گوئیم، واقعاً بدون دانه است؟ دانستیم بعد از لقاح تخم زا و اسپرم، دانه از رشد و نمو تخمک ایجاد می شود؛ بنابراین اگر لقاح انجام نشود، دانه ای نیز تشکیل نخواهد شد. **پرتقال های بدون دانه** به این روش ایجاد می شوند. برای تشکیل چنین میوه ای به تنظیم کننده های رشد نیاز داریم. (مثل **آکسین و جیبرلین**.....) حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه های نارس تشکیل می شوند که ریزند و پوسته ای نازک دارند. به چنین میوه هایی نیز، میوه بدون دانه می گویند. **موزهای بدون دانه** از این نوع اند.



دانه نارس

شکل ۱۸- در بعضی موزها دانه های ریز و نارس دیده می شوند.



۸۳- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((هر يك از گرده های نهاندانگان که ،))

- (۱) دارای دیواره خارجی منفذدار و تزئینات دار می باشد - در لوله گرده دو یاخته جنسی نر تولید می کند. *سایه لوله خیزد!*
- (۲) دارای سلول یا سلول های هاپلوئید است - حاصل تقسیم میوز سلول دیپلوئیدی می باشد. *رسیده نه!*
- (۳) حاصل تقسیم میتوز سلول هاپلوئیدی است - درون حلقه سوم گل کامل یا ناکامل تولید می شود. *رسیده، نارس*
- (۴) توسط سلول های دیپلوئیدی احاطه شده است - به دنبال شکافته شدن دیواره بساک رها می شود. *رسیده، نارس*

۸۴- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در هنگام رویش دانه ،))

- (۱) ذرت - لپه به مدت کوتاهی فتر می کند و سپس خشک شده و از بین می رود. *رویش زیر میانی!*
- (۲) لوبیا - هورمون جیبرلین با اثر بر لایه گلوتن دار سبب رها شدن آمیلاز در دانه می شود. *دیروز در دانه! رویش در دانه!*
- (۳) ذرت - تعدادی از ریشه ها، از ساقه رویانی تشکیل شده و وارد خاک می شوند. *کوبیدار دانه! رویش در دانه!*
- (۴) لوبیا - راس ساقه رویانی در هنگام خروج از خاک دارای خمیدگی قلاب مانند می باشد. *رویش در دانه!*

۸۵- کدام گزینه در رابطه با ساختار های تولیدمثلی در نهاندانگان به طور صحیح مطرح نشده است؟

- (۱) سلول کوچکتر حاصل از تقسیم تخم اصلی - منشا بخشی بوده که در شرایطی هورمون جیبرلین ترشح می کند. *رویش!*
- (۲) سلول بزرگتر دانه گرده رسیده - در هنگام رشد و تمایز، حاوی سه هسته هاپلوئیدی با ژنوتیپ یکسان می باشد. *رویش!*
- (۳) سلول بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی - با تقسیم های متوالی باقیمانده منتهی به نام اندوسپرم را ایجاد می کند. *رویش!*
- (۴) سلول کوچکتر دانه گرده رسیده - در درون لوله گرده، با تقسیم میتوز دو یاخته جنسی نر را ایجاد می کند. *رویش!*

۸۶- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در نهاندانگان، هر سلول حاصل از لقاح ،))

- (۱) اسپرم - در تشکیل بزرگترین بخش رویان هر دانه نقش دارد. *تخم نه!*
 - (۲) تخم ز - با تقسیم نابرابر، یاخته هایی با اندازه های متفاوت ایجاد می کند. *تخم نه!*
 - (۳) دوهسته ای - به دنبال میتوز و سیتوکینز بافت مغذی رویان را ایجاد می کند. *تخم نه!*
 - (۴) تخم ز - سبب تشکیل پوسته محصور ساخت دانه می شود. *تخم نه!*
- ۸۷- چند مورد از موارد زیر در رابطه با مراحل تولید مثل جنسی در یک گیاه نهان دانه که گل های کامل دارد، صحیح می باشد؟

- (۱) هر یاخته که توانایی انجام لقاح را دارد، در بخش متورم مادگی یافت می شود. *اسپرم، تخم ز، دوهسته ای*
- (۲) هر یاخته هاپلوئیدی حاصل از میوز، پس از تشکیل به یکدیگر متصل باقی می ماند. *ماده نه!*
- (۳) هر یاخته که توانایی انجام لقاح را دارد، تنها یک مجموعه فام تن دارد. *دوهسته ای نه!*
- (۴) هر یاخته هاپلوئیدی حاصل از میوز، در ابتدای تشکیل، تقسیم میتوز انجام می دهند. *از بین ماده ها، فقط یکی!*

۸۸- به طور معمول در نهاندانگان کدام گزینه به طور صحیح مطرح شده است؟

- (۱) در گروهی از گل های کدو، هر دو نوع یاخته جنسی نر و ماده تولید می شود. *در گل ماده!*
- (۲) در گل های آلبالو، در حلقه سوم چندین پرچم و در حلقه چهارم چنانچه برچه قرار دارد. *یکی*
- (۳) در گل های بلوط، علائمی بوده که فقط در نور فرابنفش و توسط چشم مرکب دیده می شوند. *مستقل*
- (۴) در گروهی از گل های کدو، نهنج وسیع و گود بوده و گلبرگ ها زرد و جلا از هم می باشند. *مستقل*

۸۹- کدام گزینه در رابطه با ساختار مشخص شده در شکل زیر به طور صحیح مطرح شده است؟



(۱) دارای دو دیواره منفذ دار بوده و به دنبال گرده افشانی به کلاله منتقل می شود.

(۲) در حلقه سوم گل در کیسه های گرده بساک پرچم تولید و تکمیل می شود.

(۳) سلول های آن به دنبال تشکیل صفحه سلولی در وسط سلول مادری ایجاد شده اند.

(۴) اگر مربوط به گیاه زیتون باشد هر یک از آنها دارای ۶۶ فام تن می باشند.

۹۰- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه به طور صحیح مطرح شده است؟



(۱) تحت تاثیر هورمون جیبرلین، ابتدا بخش ب میانی از دانه خارج می شود.

(۲) به دنبال رویش دانه از بخش الف، رشته های افشان و نازک تشکیل می شود.

(۳) بخش ب از تقسیم های متوالی سلول راجعتر حاصل از تخم اصلی ایجاد شده است.

(۴) به دنبال رویش دانه از بخش الف برگ هایی پهن به دمبرگ ایجاد می شود.

۹۱- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((بزرگترین بخش ،))

(۱) دانه لوبی - سبب انتقال گروهی از مواد از آندوسپرم به رویان می شود.

(۲) دانه ذرت - به طور موقت می توانند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.

(۳) رویان ذرت - سبب انتقال گروهی از مواد از رویان به آندوسپرم می شود.

(۴) رویان لوبی - از سلول یوگوت حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.

۹۲- با توجه به شکل روبه رو، چند مورد صحیح است؟ (خ ۹۲)

(الف) A بخشی از گیاه والد ماده است.

(ب) C از نظر عدد کروموزومی با D تفاوت دارد.

(ج) B قبل از لقاح تشکیل شده است.

(د) C از نظر عدد کروموزومی با B تفاوت دارد.

۹۳- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در یک کیسه رویانی تازه لقاح یافته مجموعه کروموزوم وجود داشته که از نوع می باشند.))

(۱) دو - دو (۲) هشت - سه (۳) ده - دو (۴) پنج - سه



۹۴- گیاهی که در هنگام رویش آن لپه یا لپه های آن از خاک خارج نمی شود لزوماً
 (۱) مجموعه کروموزوم از آنج (۲) مجموعه کروموزوم از آنج + ۸ مجموعه کروموزوم از آنج
 (۳) دانه (۴) دانه

(۱) ذخیره غذایی دانه آن دیپلوئید می باشد.

(۲) به دنبال میز از سلول زایشی دو اسپرم تولید می کند.

(۳) ذخیره غذایی دانه آن قبل از لقاح تشکیل شده است.

(۴) ساختار تریپلوئید آندوسپرم پس از لقاح تشکیل می شود.

۹۵- بسیاری از گونه های نهاندانگان،
 (۱) گرده افشانی وابسته به باد دارند. (۲) میوه و دانه تولید کنند. (۳) هر ساله می توانند گل، میوه و دانه تولید کنند. (۴) لپه ها در هنگام رویش دانه از خاک خارج می شوند. بیاری

۹۶- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((..... برخلاف ، دارد.))

X - موز - آلبالو - گل کامل X - گلابی - کدو - گل تک جنسی

X - خربزه - سیب - میوه کاذب V - بلوط - قاصد - تعداد فراوانی گل های کوچک

جواب: ۶۱

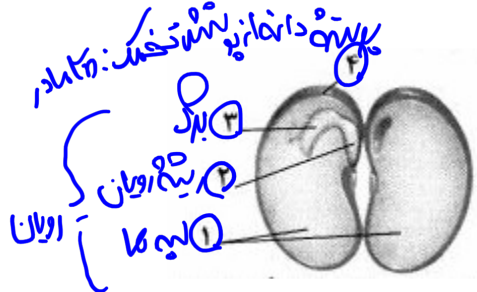
۹۷- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در هر نهاندانه ای که در دانه آن ،))

- (۱) لپه ها بخش ذخیره ای دانه می باشند، رویش دانه به صورت رو زمینی است. خود رویش
- (۲) رویش روزمینی دارد، لپه ها ذخیره یا انتقال مواد غذایی رویان نقش دارند. میانگد به
- (۳) آندوسپرم بخش ذخیره ای دانه می باشد، خروج ساقه از دانه نخستین علامت رویش دانه است.
- (۴) لپه ها مدت کوتاهی فتوستت می کنند، از تقسیم متوالی تخم ضمیمه آندوسپرم تشکیل می شود. دوبا

۹۸- با توجه به شکل رو به رو، کدام عبارت نادرست بیان شده است؟ (۹۶د)

- (۱) بخش ۱ همانند بخش ۴، سلول هایی با دو مجموعه کروموزوم دارد. ✓
- (۲) بخش ۳ همانند بخش ۱، پس از جوانه زنی از زیرخاک خارج می شود. ✓
- (۳) بخش ۲ برخلاف بخش ۴، جزئی از رویان محسوب می شود. ✓
- (۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، نخستین علامت رویش دانه را نشان می دهد. ✓



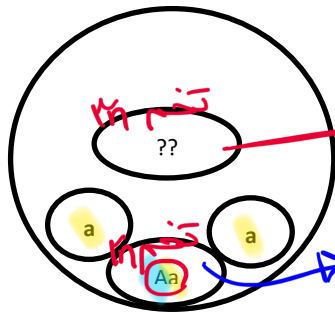
۹۹- با توجه به شکل کیسه رویانی مقابل ژنوتیپ سلول خواسته شده کدام است؟

Aaa ✓

AAa (۲)

Aa (۳)

aa (۴)



$Aaa = \text{دولته ای اسپرم}$

$AAa = \text{سلول تخم اسپرم}$

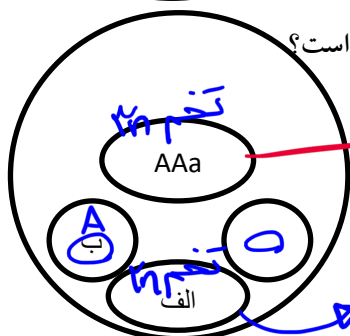
۱۰۰- با توجه به شکل کیسه رویانی مقابل ژنوتیپ سلول الف و ب به ترتیب کدام است؟

a - A (۱)

A - Aa (✓ ۲)

a - a (۳)

a - Aa (۴)



$Aa = \text{دولته ای اسپرم}$

$Aa = \text{تخم از اسپرم}$

۱۰۱- چند مورد درباره سلول های در برگرفته کیسه رویانی یک تخمک تازه بارور شده نخود، نادرست است؟ (۹۴د)

- الف - حاوی کروموزوم های همتا می باشند. ✓
- ب - می توانند آندوسپرم را به طور کامل مصرف نمایند. ✓
- ج - در شرایطی، ساختارهای چهارگانه کروماتیدی ایجاد می کنند. د - با تشکیل بخشی ویژه، موجب اتصال رویان به گیاه مادر می شوند. ✗

۱۰۲- هر سلول آندوسپرم گل مغربی تتراپلوئید، چند کروموزوم دارد؟

۱۴ (۴)

۴۲ (۷)

۲۱ (۲)

۲۸ (۱)

گیاه تتراپلوئید، صفات (۲۸) (۲۱) (۴۲) به ترتیب (۴۲) (۴۲) (۴۲) می شوند، یعنی ۲۸ صفت آن ۴۲ است!

۱۰۳- چند مورد از موارد زیر، عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟ ((در هر میوه ،))

✓ حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.

✗ بدون دانه، دانه ای حاصل از لقاح تخم زا و اسپرم ایجاد شده است. شایه به لقاح پرتقال

• کاذب، میوه از حلقه ای از گل به جز داخلی ترین حلقه تشکیل شده است. شایه از نهج سب

• بدون دانه، رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می رود. شایه به رویان

۱۰۴- همه‌ی یاخته‌های تک لاد (هاپلوئیدی) موجود در یک گیاه دو جنسی چه مشخصه‌ای دارند؟ (۹۸د)

- (۱) پس از تشکیل، به یکدیگر متصل باقی می‌مانند. **مادمانه!**
- (۲) پس از تشکیل، از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شوند. **مادمانه!**
- (۳) در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند. **مادمانه!**
- (۴) در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولادی (دیپلوئیدی) احاطه می‌شوند. ✓

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (۹۸د)

- ✓ الف - در همه‌ی میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.
- ✗ ب - در همه‌ی میوه‌های کاذب، میوه از رشد نهنج به وجود آمده است.
- ✓ ج - بعضی میوه‌های بدون دانه، از لقاح یاخته‌ی تخم‌زا و زامه (اسپرم) به وجود آمده‌اند.
- ✓ د - در بعضی میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره‌ی برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.

۱۰۶- در نهان دانگان کدام عبارت، درباره‌ی بزرگترین بخش رویان **هر** دانه صحیح است؟ (۹۹د)

- (۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب می‌شود **ذرت و ذره‌ها!** **رویش زیرین!**
- ✓ (۲) به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می‌شود.
- (۳) به طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد. **رویش زیرین!**
- (۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد. **رویش!**

۱۰۷- به طور معمول، کدام مورد درباره‌ی هر یاخته یک گل دو جنسی که توانایی انجام لقاح را دارد، نادرست است؟ (۹۹د)

- (۱) فاقد بخش حرکتی است. ✓ **اسپرم، تخم‌زا، دوهسته‌ای**
- (۲) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود. ✓
- ✓ (۳) تنها یک مجموعه فام تن (کروموزوم) دارد. **دوهسته‌ای!**
- (۴) حاصل رشتمان (میتوز) یاخته‌ای تک لاد (هاپلوئیدی) است.

۱۰۸- به طور معمول، در ارتباط با هر یاخته **لقاح یافته** در یک گل دو جنسی، کدام مورد صحیح است؟ (خ ۹۹)

- ✓ (۱) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود. **تخم‌زا و تخم‌ز!**
- (۲) رویان دانه را به وجود می‌آورد. **تخم‌ز!**
- (۳) با هر بار تقسیم، دو یاخته مساوی را ایجاد می‌کند. **تخم‌ز!**
- (۴) دو مجموعه فام تن (کروموزوم) دارد. **تخم‌ز!**

۱۰۹- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

((در مرحله‌ای از تقسیم سازنده ----- لوبیا، کروموزوم‌های همتا **تک** کروماتیدی در هر قطب سلول وجود دارند.))

- (۱) اسپرم از سلول زایشی در لوله‌گرده **میوز** **آنافاز**
- (۲) سلول دوهسته‌ای در تخمک **میوز** **متافاز**
- (۳) دانه‌گرده نارس در کیسه‌گرده **میوز** **متافاز**
- ✓ (۴) رویان از تخم اصلی **میوز** **متافاز**

۱۱۰- کدام عبارت، درباره یاخته بزرگ تر دانه کرده رسیده گیاه کدو، درست است؟ (د ۱۴۰۰)

(۱) چهار یاخته متصل به هم را ایجاد می کند.

(۲) با انجام تقسیمات متوالی، لوله کرده را می سازد.

(۳) به بخشی حاوی سه هسته تک لاد (هابلوتید)ی، تمایز می یابد. **لوله کرده**

(۴) در درون لوله کرده، یک تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می دهد.

۱۱۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (د ۱۴۰۱)

(به طور معمول، هر گیاهی که برای نیازمند است، دارد.)

(۱) بقا به زمین ساقه — سامانه ای برای ترابری مواد **نی**

(۲) گرده افشانی به حشرات — در تشکیل برگ های رویانی نقش **در اند**

(۳) تکثیر به یاخته دوهسته ای — یاخته های مرده و دوکی شکل و دراز **خزه و سرخس**

(۴) تولید مثل به یاخته های جنسی شناگر — به تعداد برچه ها در داخل تخمدان، فضا **گد ندارند!**

۱۱۲- در خصوص همه ی یاخته هایی که در پایان تقسیم کاستمان (میوز) در یک گل دوجنسی ایجاد می شوند، کدام عبارت

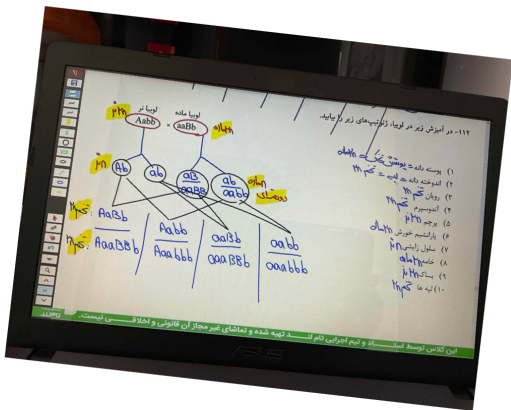
درست است؟ (د ۱۴۰۱)

(۱) توسط یاخته هایی با دو مجموعه فام تن (کروموزوم) احاطه شده اند.

(۲) در بخش متورم گل، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می کنند. **زنه!**

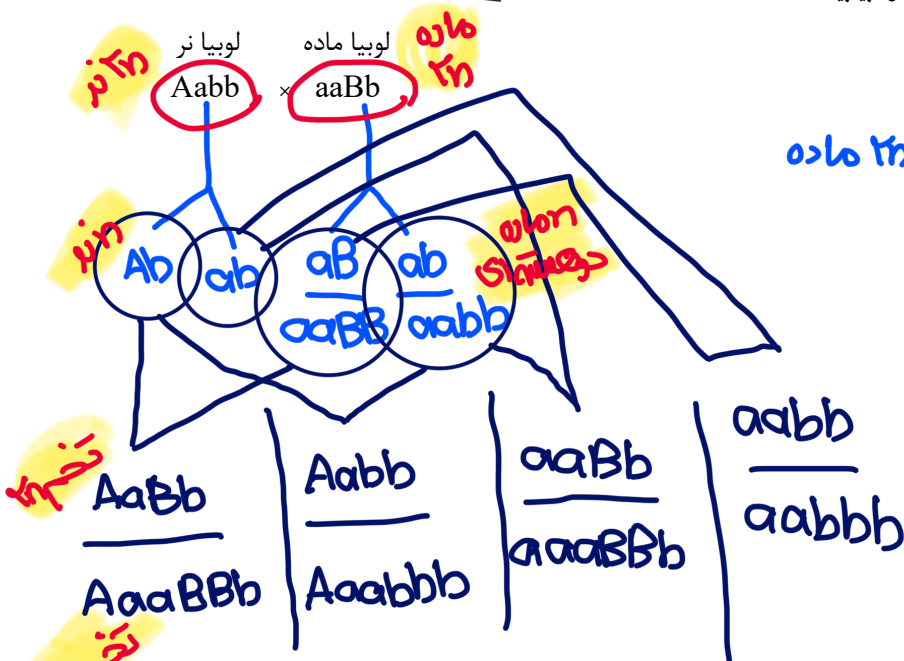
(۳) یک یا چند تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می دهند. **۳ تا از ماده ها!**

(۴) دیواره خارجی و دیواره داخلی دارند.



گفتار ۸: ژنتیک گیاهی

۱۱۲- در آمیزش زیر در لوبیا، ژنوتیپ های زیر را بنویسید.



(۱) پوسته دانه پوشش تخم: **تخم ماده**

(۲) اندوخته دانه **نی = تخم نر**

(۳) رویان **تخم نر = تخم ماده**

(۴) آندوسپرم **تخم نر**

(۵) پرچم **تخم نر**

(۶) پارانیشیم خورش **تخم ماده**

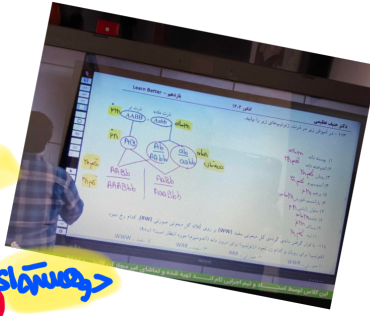
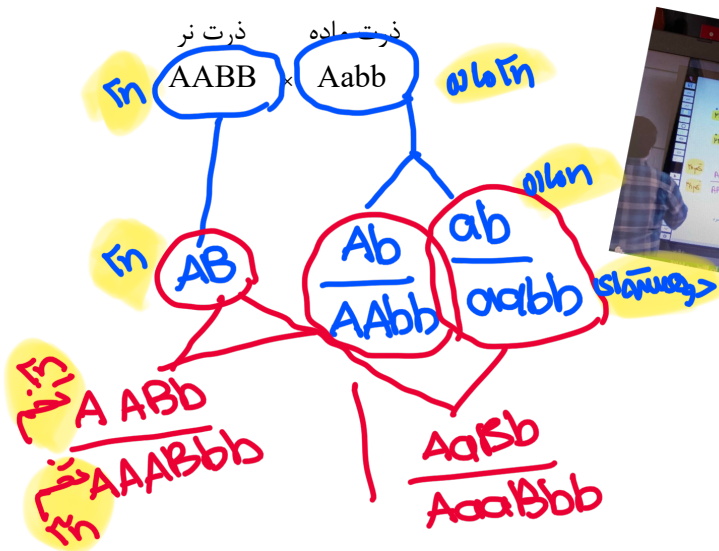
(۷) سلول زایشی **تخم نر**

(۸) خامه **تخم ماده**

(۹) بساک **تخم نر**

(۱۰) لپه ها **تخم نر**

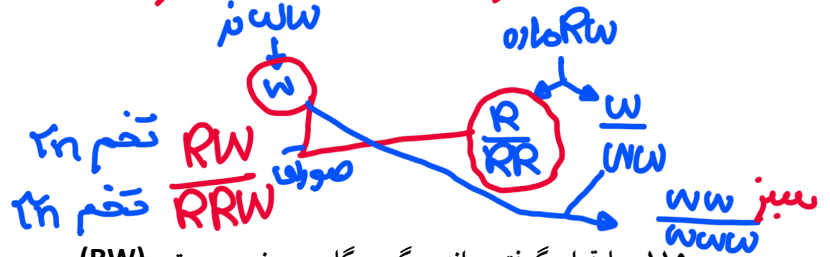
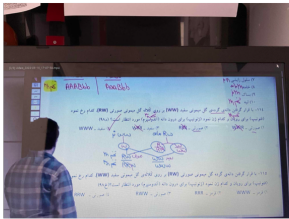
۱۱۳ - در آمیزش زیر در ذرت، ژنوتیپ‌های زیر را بیابید.



- (۱) پوسته دانه T_n ماره
- (۲) اندوخته دانه T_n تخم
- (۳) رویان T_n تخم
- (۴) آندوسپرم T_n تخم
- (۵) پرچم T_n نر
- (۶) پاراننشیم خورش T_n ماره
- (۷) سلول زایشی T_n نر
- (۸) خامه T_n ماره
- (۹) بساک T_n نر
- (۱۰) لپه T_n تخم

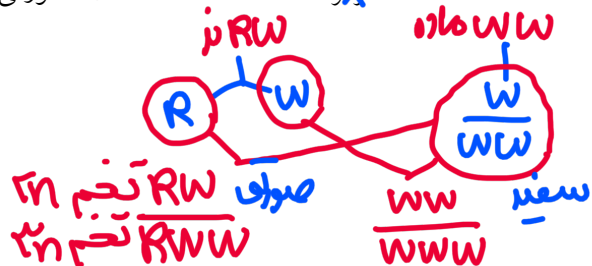
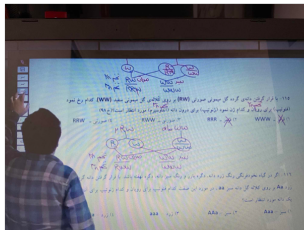
۱۱۴ - با قرار گرفتن دانه‌ی گرده‌ی گل میمونی سفید (WW) بر روی گل‌لایه گل میمونی صورتی (RW)، کدام رخ نمود (فنتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟ (۹۸)

- (۱) صورتی - WWR ~~✗~~ (۲) صورتی - RWR ~~✗~~ (۳) سفید - WRR ~~✗~~ (۴) سفید - WWW ☒



۱۱۵ - با قرار گرفتن دانه‌ی گرده گل میمونی صورتی (RW) بر روی گل‌لایه گل میمونی سفید (WW)، کدام رخ نمود (فنتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟ (خ ۹۸)

- (۱) ~~✗~~ WWW (۲) ~~✗~~ RRR (۳) ☒ صورتی - RWW (۴) صورتی - RRW

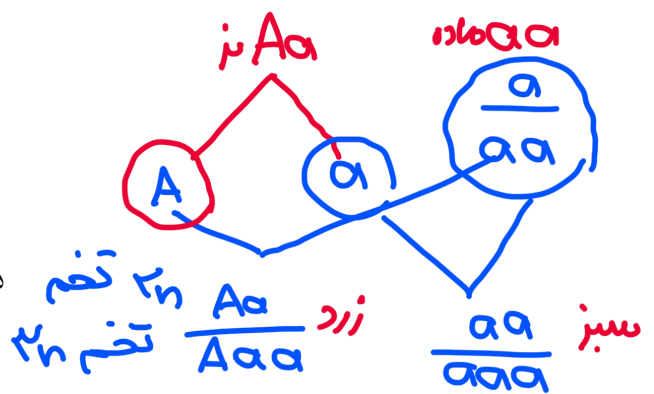
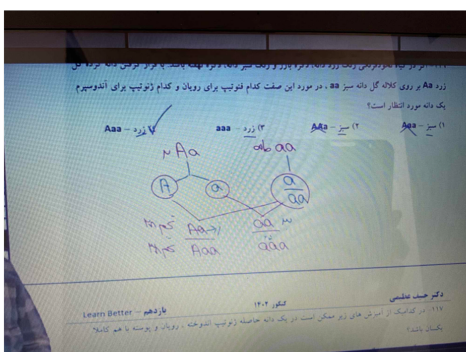


۱۱۶ - اگر در گیاه نخودفرنگی رنگ زرد دانه، دگره بارز و رنگ سبز دانه، دگره نهفته باشد. با قرار گرفتن دانه گرده گل

زرد Aa بر روی گل‌لایه گل دانه سبز aa ، در مورد این صفت کدام فنتیپ برای رویان و کدام ژنوتیپ برای آندوسپرم

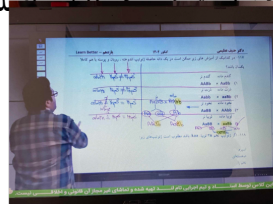
یک دانه مورد انتظار است؟

- (۱) سبز - Aaa ~~✗~~ (۲) سبز - AaA ~~✗~~ (۳) زرد - aaa (۴) ☒ زرد - Aaa



۱۱۷- در کدامیک از آمیزش های زیر ممکن است یکسان باشد؟

یکسان باشد؟



گندم ماده گندم نر

$AABb \times AaBb$ (۱)

ذرت ماده ذرت نر

$Aabb \times aaBb$ (۲)

نخود ماده نخود نر

$AaBB \times AABb$ (۳)

لوبیا ماده لوبیا نر

$AaBB \times aaBb$ (۴)

۱۱۸- اگر ژنوتیپ تخم $2n$ لوبیا، Aaa باشد مطلوب است ژنوتیپ های زیر:

اسپرم n $A \leftarrow$

دو هسته ای $2n$ $aa \leftarrow$

تخم زا n $a \leftarrow$

تخم $2n$ $Aa \leftarrow$

کلالة $2n$ $aa \leftarrow$

پرچم n $A \leftarrow$

$AA \leftarrow$

۱۱۹- اگر ژنوتیپ تخم $3n$ ذرت به صورت زیر باشد مطلوب است ژنوتیپ های زیر.

$3n: AAaBbbDDD Eee$

$3n: AAaBbb$

$aBDe$

$AAbbDD Ee$

$AbDe$

$AaBbDD Ee$

اسپرم n $aB \leftarrow$

دو هسته ای $2n$ $AAbb \leftarrow$

تخم زا n $Ab \leftarrow$

تخم $2n$ $AaBb \leftarrow$

کلالة $2n$ $aB \leftarrow$

پرچم n $aB \leftarrow$

$AA \leftarrow$

۱۲۰- با قرار گرفتن دانه ی گرده ی گل میمونی نر بر روی کلالة گل میمونی ماده، آندوسپرم با ژنوتیپ RWW تشکیل

شده است. در این آمیزش در مورد این صفت به ترتیب کدام رخ نمود (فنوتیپ) برای رویان و کلالة گل میمونی ماده،

مورد انتظار است؟

(۴) سفید - قرمز

(۳) صورتی - قرمز

(۲) سفید - صورتی

(۱) صورتی - سفید

تخم $2n$ $RW \leftarrow$

دو هسته ای $2n$ $RW \leftarrow$

تخم $2n$ $RW \leftarrow$

کلالة $2n$ $RW \leftarrow$

پرچم n $RW \leftarrow$

$RR \leftarrow$

صورتی سفید $WW \leftarrow$

۱۲۱- با در نظر گرفتن این که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WWR است. کدام ژن نمود (ژنوتیپ) به ترتیب برای دانه گرده و کلاله گل میمونی، مورد انتظار نیست؟ (د ۱۴۰۰)

RW و RW (۴) WW و RW (۳) RW و RR (۲) RR و RW (۱)

سازنده: RW → اسپرم: WR → دو هسته ای: WR → تخمزا: W → RW

۱۲۲- با در نظر گرفتن اینکه ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WRR است. کدام ژن نمود (ژنوتیپ) به ترتیب برای دانه گرده و کلاله گل میمونی مورد انتظار است؟ (خ ۱۴۰۰)

WW و RR (۴) WW و RW (۳) RW و RR (۲) RR و RW (۱)

سازنده: WRR → اسپرم: WR → دو هسته ای: WRR → تخمزا: R → RW

۱۲۳- در گیاه زنبق، با فرض این که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه ABB است، کدام مورد درباره ژن نمود یاخته سازنده دانه گرده نارس و یاخته بافت خورش غیر ممکن است؟ (د ۱۴۰۱)

BB و AA (۴) AB و AB (۳) AB و AA (۲) AA و AB (۱)

سازنده: ABB → اسپرم: AB → دو هسته ای: ABB → تخمزا: B → AB

۱۲۴- در گیاه زنبق، با فرض این که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه AAB است، کدام مورد درباره ژن نمود یاخته سازنده دانه گرده نارس و یاخته بافت خورش ممکن است؟ (خ ۱۴۰۱)

BB و AB (۴) BB و AA (۳) AB و BB (۲) AB و AA (۱)

سازنده: AAB → اسپرم: AB → دو هسته ای: AAB → تخمزا: A → AB

۱۲۵- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، اگر در دانه ذرتی، آندوسپرمی با ژنوتیپ AaaBBbCCC وجود داشته باشد. کدام گزینه، از نظر فنوتیپ به ذرت حاصل از این دانه شباهت کمتری دارد؟

AaBbcc (۴) Aabbcc (۳) AaBBCC (۲) AABBCC (۱)

تخمزا: AaBbCc

۱۲۶- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، اگر در دانه ذرتی، آندوسپرمی با ژنوتیپ AAaBbbCcc وجود داشته باشد. کدام گزینه زیر ممکن نیست با والد ماده این دانه، از نظر تعداد دگره های قرمز در یک گروه قرار بگیرد؟

Aabbcc (۴) aaBbCc (۳) AABbCC (۲) AAbbCc (۱)

تخمزا: AAaBbCc

۱۲۷- اگر ژنوتیپ تخم ۲n لوییا، به صورت زیر باشد چند نوع ژنوتیپ برای تخم ۳n قابل تصور است؟

تخم
۲n: AaBBDdEE → قصر ۱ × لوسیرم × ۳

تخم ۳n: Aaa | BBB | DDd | EEE → دوسته ۱ × لوسیرم × تخم ۲
AAa | Bbb | Ddd | EEe

۱۲۸- اگر ژنوتیپ اندوخته دانه نخود به صورت زیر باشد، چند نوع ژنوتیپ برای آندوسپرم آن قابل تصور است؟

تخم ۳n
آندوخته نخود = لی: AaBbDDRW

تخم ۳n: AAa | BBb | DDd | RRW
Aaa | Bbb | DDd | RrW

۱۲۹- در گیاه نخودفرنگی با ژنوتیپ AaBb، همه ی ژنوتیپ یکسانی دارند. (خ ۹۱)

- خط طعانی
- الف) سلول های مولد دانه های گرده ی نارس → ژنوتیپ یکسان AaBb ✓
 - ب) گرده های نارس حاصل از تقسیم یک سلول × دو نوع ✗
 - ج) سلول های پارانشیمی موجود در تخمک ها → ژنوتیپ یکسان AaBb ✓
 - د) سلول های مستقر در دو قطب کیسه ی رویانی یک تخمک یکسان ✓
 - ه) سلول های موجود در کیسه های رویانی یک مادگی چند نوع ✗
 - و) سلول های تخم تولید شده در یک مادگی چند نوع ✗
 - الف - ج - د (۲) الف - د - ه (۳) ب - ج - و (۴) ب - ه - و

۱۳۰- چند مورد از موارد زیر با توجه به شکل مقابل عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((اگر ژنوتیپ بخش باشد، ممکن است ژنوتیپ بخش باشد))



- تخم ۳n
- الف، AaBBDd - ب، AAaBBBDDd ✓
 - ب، AaaBbbDDd - د، AaBBDd ✓
 - ج، aaBbDd - د، AaBbDd ✓
 - د، AabbDd - ب، AAaBBBDDd ✗

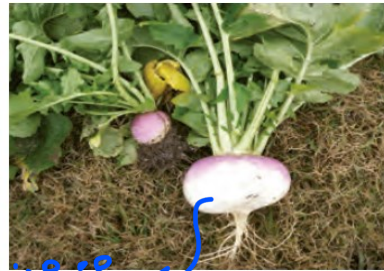
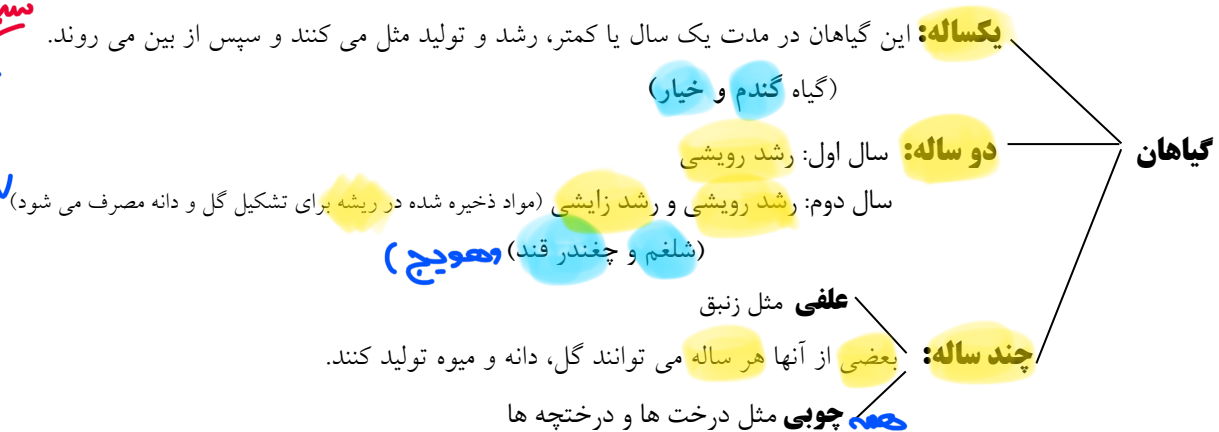
گفتار ۹: طول عمر گیاهان

طول عمر گونه های متفاوت گیاهی فرق می کند و ممکن است از چند روز تا چند قرن باشد **معمولاً** طول عمر درخت ها که مریستم پسین دارند از گیاهان علفی (غیردرختی) بیشتر است. گیاهان را بر اساس طول عمر به چند گروه تقسیم می کنند.

گیاهان یک ساله: این گیاهان در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولید مثل می کنند و سپس از بین می روند. گیاه **گندم و خیار** از گیاهان یک ساله اند.

گیاهان دو ساله: این گیاهان در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند. مثلاً گیاهانی مانند **شلغم و چغندر قند** در سال اول رشد رویشی دارد و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آنها ذخیره می شوند. در سال دوم ساقه گل دهنده ایجاد می شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می رسند.

گیاهان چند ساله: این گیاهان سال ها به رشد رویشی خود ادامه می دهند. **بعضی** از آنها هر ساله می توانند گل، دانه و میوه تولید کنند. درخت ها و درختچه ها از گیاهان چند ساله اند که ممکن است حتی تا چند قرن نیز زندگی کنند. گیاهان علفی چند ساله نیز وجود دارد. **زنبق** مثالی از چنین گیاهانی و دارای زمین ساقه است که در خاک باقی می ماند.



دارای گل های زرد رنگ

گل های بنفش زنبق
گل های سفید شلغم

ریشه شلغم

۱۳۱- کدام یک در رابطه با گیاه زنبق صحیح می باشد؟

- همانند شلغم - در طول زندگی خود بیش از یک بار گل می دهد. **شلغم یک بار گل می دهد.**
- برخلاف چغندر قند - دارای ساقه افقی **زنبق** خاک با جوانه های جانبی و انتهایی می باشد.
- همانند شلغم - مواد حاصل از فتوسنتز در برگ ها را در **ساقه** ذخیره می کند. **شلغم در ریشه**
- برخلاف خیار - در واکنش های یاخته های گلبرگ هایش دارای آنتوسیانین می باشد. **زنبق بنفش و خیار زرد**

۱۳۲- چند مورد از موارد زیر نادرست می باشد؟

- معمولاً** - همواره طول عمر گیاهان دولپه با مریستم پسین از گیاهان علفی بیشتر است. **×**
- گیاهان علفی همواره فقط در آخرین سال زندگی خود رشد زایشی داشته و سپس از بین می روند. **شاید چند ساله باشند. (زنبق)**
- همه گیاهان علفی که در سال اول زندگی خود، رشد رویشی و رشد زایشی دارند، طول عمری کمتر از چغندر قند دارند. **شاید چند ساله** **×**
- همه گیاهان چند ساله به کمک مریستم های پسین پیراپوست و آوندهای پسین تولید می کنند.

زنبق چند ساله تک لپه کم مریستم پسین ندارد!

گفتار ۱۰: تنظیم کننده های رشد در گیاهان

حرکات گرایشی در گیاهان: پاسخ **رشدی** اندام های گیاه به سمت **موافق** (مثبت) یا به سمت **مخالف** (منفی) یک محرک را، حرکات گرایشی می گویند. مثل **زمین گرایی منفی** و **نور گرایی مثبت** ساقه و یا **زمین گرایی مثبت** ریشه.



خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است.

چارلز داروین که به مطالعه پدیده حرکت در گیاهان علاقه مند

بود، برای بررسی این موضوع، همراه با پسرش آزمایش هایی را با

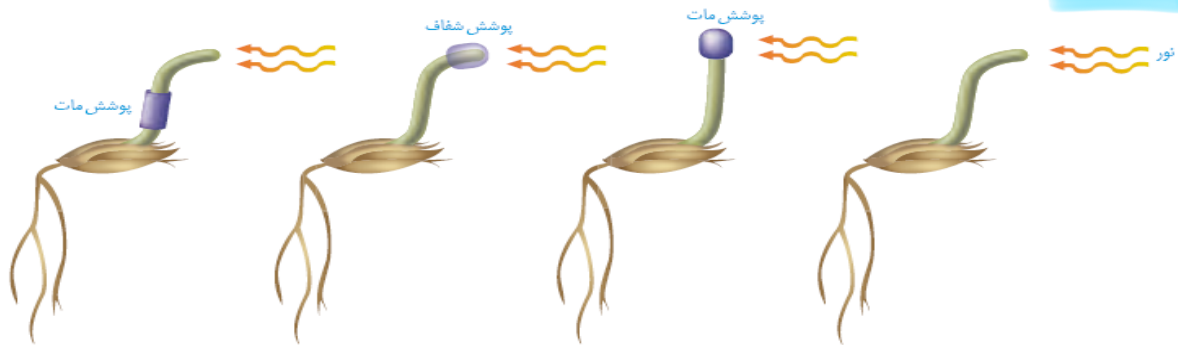
استفاده از **دانه رُست نوعی گیاه از گندمیان** (چمن)، طراحی

و اجرا کرد. آنها دریافتند دانه رُست در صورتی به سمت نور یک

جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می تابد)، خم می شود که

نوک آن در برابر نور باشد. که این به علت **رشد بیشتر سطح فاریبی** یعنی

دور از نور است.



آزمایش داروین ها با **دانه رست چمن**. **دانه رست** در نور همه جانبیه به طور مستقیم رشد می کند.

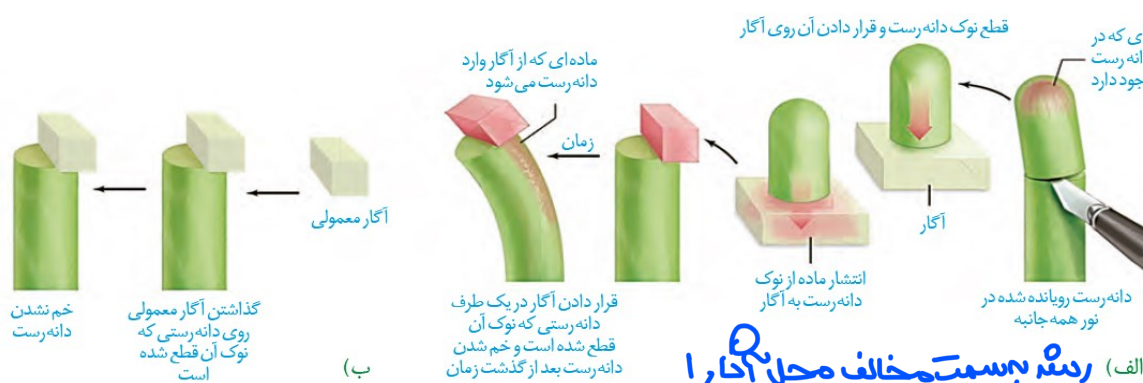
بعدها محققان دیگری با انجام آزمایش هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده ای است که در نوک

آن وجود دارد. به شکل زیر توجه کنید! در این آزمایش، نوک دانه رستی را که در نور همه جانبیه رشد کرده است، بریده و برای

مدتی روی قطعه ای از آگار قرار داده اند. بعد از مدتی این قطعه آگار را روی لبه دانه رستی قرار می دهند که نوک آن بریده

شده؛ همین طور که می بینید دانه رست خم شده است، درحالی که قرار دادن آگار معمولی روی دانه رست بدون نوک، سبب

خم شدن آن نمی شود.



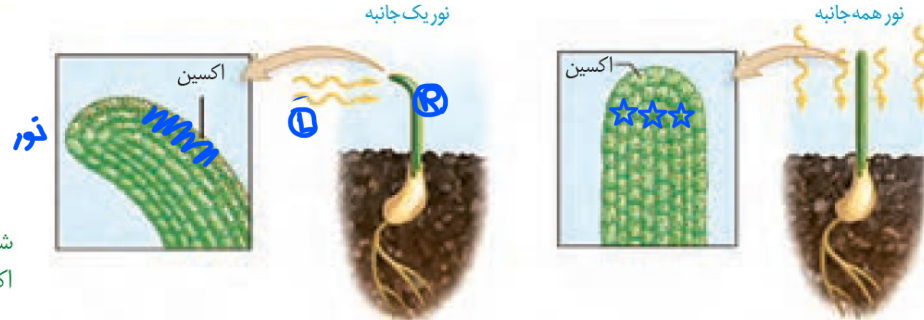
خم شدن دانه رست به معنای اختلاف اندازه یاخته های دو طرف آن است. مشاهدات میکروسکوپی نیز نشان داد که **رشد**

طولی یاخته ها در سمت سایه بیشتر از یاخته هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند. نور یک جانبیه باعث جابه جایی این

ماده از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، **رشد طولی**

یاخته ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانه رست خم می شود.

رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک جنبه را نورگرایی نامیدند. سرانجام ترکیب شیمیایی این ماده شناسایی و **اکسین**، به معنای «رشد کردن» نامیده شد. پژوهش‌های بیشتر نشان داد که انوعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند که اثرات مشابه دارند؛ بنابراین، نام اکسین‌ها را به این گروه از ترکیبات دادند.



شکل ۴- تابش نور سبب تجمع اکسین در سمت سایه می‌شود.

کشف اکسین سر آغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت‌های گیاهان را تنظیم می‌کنند. این ترکیبات را **تنظیم‌کننده‌های رشد** یا **هورمون‌های گیاهی** نامیدند. انوعی از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان تولید می‌شوند. اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها، جیبرلین‌ها، اتیلن و آبسازیک اسید پنج تنظیم‌کننده رشد هستند که در ادامه با آنها آشنا می‌شوید. (سالیسیلیک اسید نیز از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است که در مرگ یافته‌ای نقش دارد.)

محرک‌های رشد

اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها در فرایندهای رشد مانند تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته‌ها، ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارند. گرچه این تنظیم‌کننده‌ها را به عنوان محرک رشد می‌شناسیم؛ **اما براساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.** در ادامه به عملکرد هریک از این تنظیم‌کننده‌ها می‌پردازیم.

اکسین‌ها

اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود. اکسین‌ها را برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نیز به کار می‌برند.

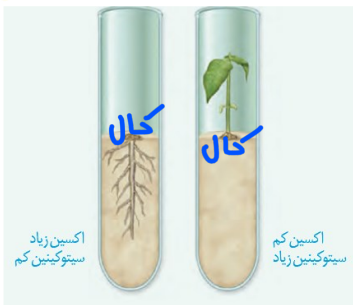


بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافتند که **بعضی** از این ترکیبات، گیاهان **دو لپه‌ای** را از بین می‌برند؛ بنابراین، آنها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان **خودرو** در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند. عامل **نارنجی** که مخلوطی از اکسین‌ها بود، چنین اثری داشت.

ایالات متحده آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به کار برد. در نتیجه بخشی از جنگل‌های ویتنام که مخفی گاه مبارزان بود و نیز زمین‌های کشاورزی آنها از بین رفت. تولید عامل نارنجی با اتمام این جنگ، ممنوع شد؛ اما چند دهه طول کشید تا جنگل‌ها احیا شوند. **سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی** از اثرهای این ماده بود.

سیتوکینین‌ها: هورمون جوانی

سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر



می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آنها را تازه نگه می‌دارند. سیتوکینین‌ها هورمون **ساقه‌زایی** نیز نامیده می‌شوند. به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود. شکل مقابل تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می‌دهد.

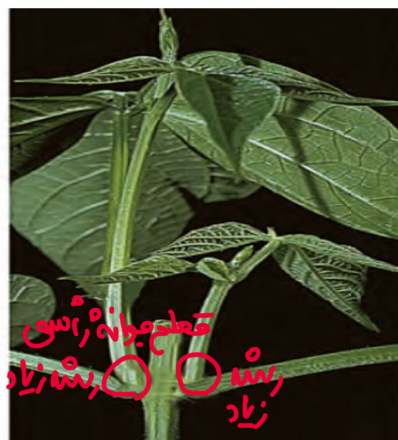
شاخ و برگ‌های بیشتر: برهم‌کنش دو تنظیم‌کننده

اگر بخواهید گیاهی پرشاخ و برگ‌تر داشته باشید، احتمالاً سرشاخه‌ها را که محل جوانه‌های رأسی (انتهایی) اند، قطع می‌کنید. همانطور که در شکل می‌بینید با قطع جوانه رأسی، جوانه‌های جانبی رشد، و شاخه و برگ جدید ایجاد کرده‌اند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی، **چیرگی رأسی** می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. اگر بعد از قطع جوانه رأسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم؛ جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند. این آزمایش نشان می‌دهد که اکسین از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد آنها می‌شود.

دیدید که **اکسین، عامل چیرگی رأسی است** و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود.



پ) حذف جوانه انتهایی



ب) ایجاد شاخه‌های جدید



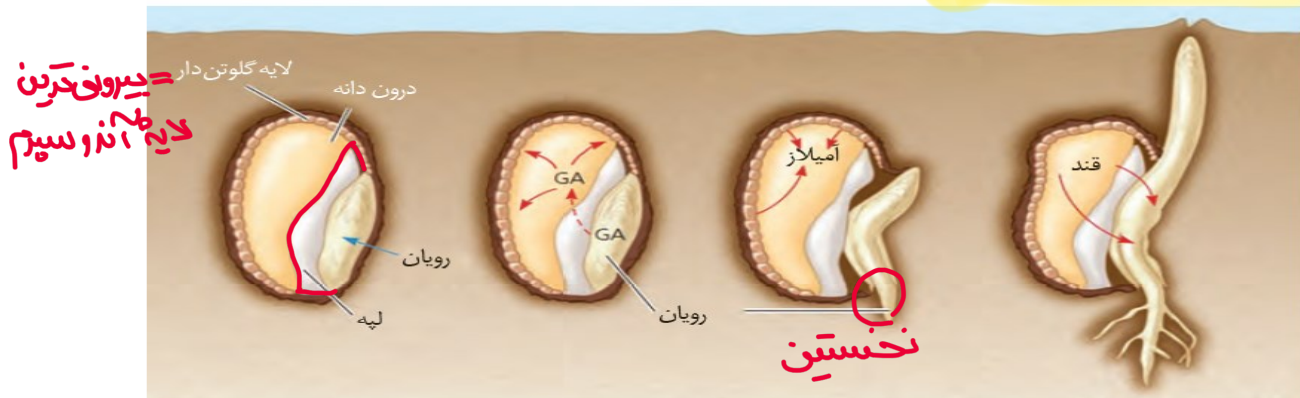
الف) رشد کم جوانه‌های جانبی

جیبرلین‌ها: تلاش برای رفع مشکل

کشف جیبرلین‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه رسته‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند. آلودگی دانه رسته‌ها به **قارچ جیبرلا** سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند. این دانه رسته‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. مسلماً چنین بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود. دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به دست آمده از قارچ جیبرلا، توانستند جیبرلین‌ها را شناسایی و معرفی کنند. پس از آن مشخص شد که جیبرلین‌ها در گیاهان نیز تولید می‌شوند و رشد و فعالیت‌های آنها را کنترل می‌کنند. این تنظیم‌کننده‌های رشد در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها مثل انگور به کار می‌برند.

جیرلین ها و رویش بذر غلات:

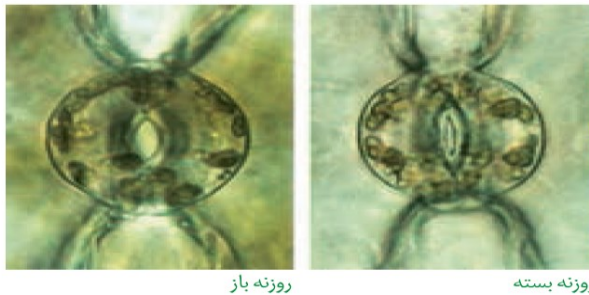
روبان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیرلین می سازند. این هورمون بر خارجی ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن دار) اثر می گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم های گوارشی (آمیلاز) در دانه می شود. این آنزیم ها دیواره یاخته ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می شود.



بازدارنده های رشد

آبسازیک اسید و اتیلن دو تنظیم کننده رشدند که در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

آبسازیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد



شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسازیک اسید را در گیاهان تحریک می کند. آبسازیک اسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود. به طور کلی این تنظیم کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد.

اتیلن: رسیدن میوه ها

شاید شما هم شنیده باشید که برای رسیدن میوه های نارس می توانید در پاکت میوه ها، یک سیب یا موز رسیده قرار دهید. دانشمندان در پژوهش های خود دریافتند که از میوه های رسیده اتیلن آزاد می شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می یابد. اتیلن گازی است که از سوخت های فسیلی نیز رها می شود. سال ها قبل از آنکه دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید می کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می شود. اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت های آسیب دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می کنند. گاهی میوه ها مثل گوجه فرنگی را نارس می چینند و زمانی که می خواهند آنها را در بازار پخش کنند، به مدت مشخصی، در محیط اتیلن دار قرار می دهند تا رسیده شوند.

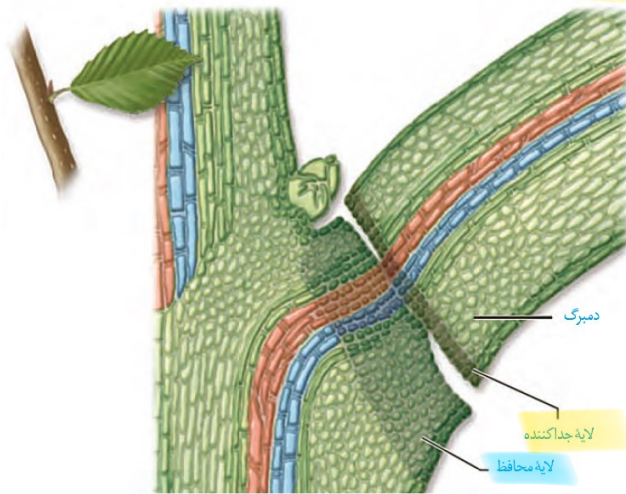
یکی از دلایل خراب شدن میوه ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می برند که با اتصال به گیرنده های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می شوند. اکنون زیست شناسان در تلاش اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند.

ریزش برگ

برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در **قاعده دمبرگ** در محل اتصال به شاخه، **لایه جداکننده** تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند، در نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود.

با چوب پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، **لایه محافظی** در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود.

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.



قاعده دمبرگ

چوب پنبه‌ای

برعکس‌ها

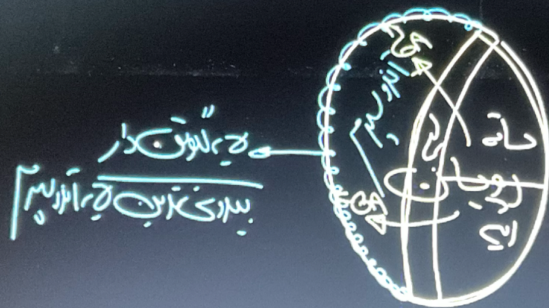
اکسین	ریشه زایی	ساقه زایی	سیتوکینین
اتیلن	ریزش برگ	عدم ریزش برگ	اکسین
سیتوکینین	افزایش مدت نگهداری	کاهش مدت نگهداری	اتیلن
آبسیزین	مانع رویش دانه	باعث رویش دانه	جیبرلین
سیتوکینین	رشد جوانه‌های جانبی	مانع رشد جوانه‌های جانبی	اکسین یا اتیلن

در فرآیندهای رشد مانند تحریک تقسیم سلولی، رشد طولی سلول ها، ایجاد و حفظ اندام ها نقش دارند.

کاربرد در کشاورزی		عملکرد	
محرك های رشد	اکسین ها	افزایش رشد طولی سلول ها ← افزایش طول ساقه تحریک ریشه زایی عامل چیرگی راسی (بازدارندگی رشد جوانه های جانبی از طرف اکسین جوانه راسی با تحریک تولید اتیلن در جوانه های جانبی) محل ترشح: راس ساقه نقش در نورگرایی (تجمع در بخش سایه) به تاخیر انداختن ریزش برگ اولین تنظیم کننده کشف شده با بررسی نورگرایی ساقه	ریشه ها
	سیتوکینین ها	اسپری آن را برای تازه نگه داشتن و افزایش مدت نگهداری برگ و گل تشکیل ساقه در کشت بافت هورمون جوانی	تقسیم یافته
	جبرلین ها	تولید میوه های بدون دانه درشت کردن میوه ها مثل انگور تلاش برای رفع مشکل	ریشه ها و تقسیم یافته
بازدارنده های رشد	اتیلن	باعث ریزش برگ به دنبال افزایش نسبت اتیلن به اکسین (تشکیل لایه جداکننده با فعالیت آنزیم های تجزیه کننده دیواره) ریزش میوه توقف رشد در جوانه های جانبی از سوخته های فسیلی هم تولید می شود . از بافت های آسیب دیده	اکسین ها
	آبسزیزیک اسید	کاهش رشد در پاسخ به شرایط نامساعد مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد تنظیم تعادل آب در خشکی با بستن روزنه ها و حفظ آب گیاه	مقابله با شرایط نامساعد

در فرآیندهای مربوط به مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

سالیسیلیک اسید نیز از تنظیم کننده های رشد در گیاهان است و در مرگ یاخته ای نقش دارد.

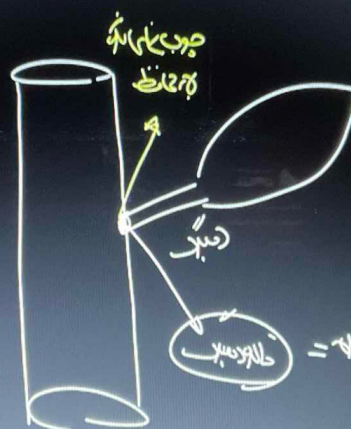


مدرسه‌ای برای همه

تامنند

کلاس پس از دقایقی
استراحت ادامه پیدا میکند.

زمان باقی مانده:



اینجا ککسیت

جذب آب و مواد معدنی = فتوسنتز

مدرسه‌ای برای همه

تامنند

کلاس پس از دقایقی
استراحت ادامه پیدا میکند.

زمان باقی مانده:

۱۳۳- با قطع جوانه‌ی رأسی در ساقه‌ی یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی گیاه افزایش و مقدار نوع دیگری هورمون در این جوانه‌ها کاهش خواهد یافت. در یک گیاه دارای جوانه رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟ (۹۸د)

(۱) ریزش برگ با تشکیل لایه‌ی جدا کننده - تحریک ریشه زایی

(۲) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی - رشد طولی یاخته‌ها

(۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی

(۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی - ایجاد یاخته‌های جدید

۱۳۴- با قطع جوانه رأسی در ساقه یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی، افزایش و نوعی دیگر کاهش می‌یابد. در یک گیاه دارای جوانه رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب، کدام است؟ (خ ۹۸)

(۱) ریزش برگ - تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی

(۲) ایجاد یاخته‌های جدید - تشکیل میوه‌های بدون دانه

(۳) رشد طولی یاخته‌ها - کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد

(۴) تحریک ریشه زایی - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی

۱۳۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (۹۹د)

«در گیاهان، تنظیم کننده رشدی که به واسطه عامل چیرگی راسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، شود.»

(۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی

(۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته

(۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره یاخته‌ها

(۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه

۱۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (خ ۹۹)

«در گیاهان، تنظیم کننده رشدی که به واسطه عامل چیرگی راسی در جوانه‌های جانبی تولید می‌گردد، شود.»

(۱) نمی‌تواند توسط بافت‌های آسیب دیده تولید

(۲) نمی‌تواند باعث رسیدگی میوه‌های نارس

(۳) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته

(۴) می‌تواند باعث فعال کردن آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره

۱۳۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «نوعی هورمون گیاهی که» (۱۴۰د)

(۱) در کشاورزی به عنوان علف کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

(۲) می‌تواند بر خارجی ترین لایه درون دانه اثر بگذارد، در غلظتی معین باعث رشد ریشه می‌شود.

(۳) از جوانه راسی به جوانه‌های جانبی می‌رود، یکی از روش‌های تکثیر رویشی را در گیاهان به انجام می‌رساند.

(۴) می‌تواند مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات شود، در بافت‌های قابل ترمیم گیاهان نیز تولید می‌شود.

۱۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی هورمون گیاهی که» (خ ۱۴۰)

(۱) در کشاورزی به عنوان علف کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز آزاد می‌گردد.

(۲) برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌رود، در شرایط نامساعد نیز به حفظ آب گیاه کمک می‌کند.

(۳) از جوانه راسی به جوانه‌های جانبی می‌رود، باعث انجام یکی از روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان می‌شود.

(۴) در شرایط نامساعد مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات می‌شود، در بافت‌های آسیب‌دیده نیز افزایش می‌یابد.

۱۳۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (د ۱۴۰۱)

«نوعی تنظیم کننده رشد گیاهی می تواند علاوه بر تولید میوه های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایه جداکننده برگ مانعت به عمل آورد. این تنظیم کننده رشد،»

(۱) مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد محیط می شود. **آبسیزین**

(۲) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می شود.

(۳) می تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه های جانبی ساقه تحریک کند. **آبسیزین**

(۴) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ساقه زایی می شود.

۱۴۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (خ ۱۴۰۱)

«نوعی تنظیم کننده رشد گیاهی می تواند علاوه بر تولید میوه های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایه جداکننده برگ مانعت به عمل آورد. این تنظیم کننده رشد،»

(۱) رشد طولی یاخته ها و متعاقب آن رشد طولی ساقه را افزایش می دهد. ✓

(۲) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می شود. ✓

(۳) می تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه های جانبی ساقه تحریک کند. ✓

(۴) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ریشه زایی می شود. ✓

۱۴۱- نوعی هورمون گیاهی سبب رویش دانه در شرایط مساعد و نوعی هورمون گیاهی سبب جلوگیری از رویش دانه در شرایط نامساعد می شود. نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟

(۱) تأخیر در پیر شدن اندام های هوایی - جلوگیری از رشد جوانه ها در شرایط نامساعد

(۲) تشکیل میوه های بدون دانه - ریزش برگ ها با تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ

(۳) تحریک رشد طولی و تقسیم یاخته ها - بسته شدن روزنه های هوایی گیاه در شرایط خشکی

(۴) ممانعت از رشد جوانه های جانبی - ایجاد تورژانس در سلولهای نگهدارنده روزنه

۱۴۲- در فن کشت بافت در محیط کشت نوعی توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال، با افزایش مقدار هورمونی سبب تحریک ساقه زایی و با افزایش مقدار هورمونی سبب تحریک ریشه زایی آن شده ایم. در یک گیاه، نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟

(۱) ریزش برگ با تشکیل لایه جدا کننده - تحریک ریشه زایی **آبسیزین**

(۲) تأخیر در پیر شدن اندام های هوایی - رشد طولی یاخته ها

(۳) تحریک تقسیم یاخته ای - بستن روزنه های هوایی در شرایط خشکی

(۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی - ایجاد یاخته های جدید

۱۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (د ۹۷)

«نوعی از ترکیبات تنظیم کننده رشد گیاهی که می کند، باعث می شود.»

(۱) فرایندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل - تشکیل ساقه از سلولهای تمایز نیافته

(۲) تعادل آب را در گیاهان تحت تنش خشکی تنظیم - جلوگیری از رویش دانه ها و جوانه ها

(۳) تقسیم سلولی را تحریک - کاهش مدت نگهداری میوه ها

(۴) از رویش دانه ها جلوگیری - تولید میوه های بدون دانه

۱۴۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (خ ۹۷)

«نوعی از ترکیبات تنظیم کننده رشد گیاهی که باعث می شود، برای مورد استفاده قرار می گیرد.»

(۱) جلوگیری از رویش دانه ها و جوانه ها - درشت کردن بعضی میوه ها

(۲) تولید ساقه و جوانه زنی - تولید میوه های بدون دانه

(۳) شادابی شاخه های گل - تشکیل ساقه از سلول های تمایز یافته

(۴) حفظ تعادل آب در گیاهان تحت تنش خشکی - افزایش مدت نگهداری میوه ها

۱۴۵- هورمونی که از نظر تأثیر بر رویش دانه ها مخالف جیبرلین ها عمل می کند، همانند نوعی هورمون رشد، (خ ۹۶)

آبسیزیک اسید

- (۱) بازدارنده - در شرایط نامساعد کاهش می یابد.
- (۲) بازدارنده - در اثر سوختن ناقص نفت نیز حاصل می شود.
- (۳) محرک - بر رشد بخش های مختلف گیاه تأثیرگذار است.
- (۴) محرک - در تشکیل ساقه از سلول های تمایز نیافته نقش دارد.

۱۴۶- هر هورمون گیاهی که می شود، در نیز دخالت دارد. (د ۹۵)

- (۱) مانع رشد جوانه های جانبی ساقه ها - جلوگیری از رویش دانه ها
- (۲) مانع رشد و رویش دانه ها - باز شدن روزنه های گیاه
- (۳) باعث تسریع رسیدگی میوه ها - خمدگی گیاهچه ها به سمت نور
- (۴) به کمک آن، جذب آب و املاح برای قلمه ها ممکن - طولیل شدن ساقه ی گیاه

۱۴۷- هر هورمون گیاهی که را ممکن می سازد، می تواند (خ ۹۵)

رسیده زایی

- (۱) رسیدگی سریع میوه ها - در واکنش به زخم های بافتی افزایش یابد. **آبیلن**
- (۲) برداشت مکانیکی میوه ها - در پاسخ به عوامل بیماری زا کاهش یابد.
- (۳) جذب آب و املاح برای قلمه ها - باعث پیدایی دانه های در حال خواب شود.
- (۴) میتوز و سیتوکنیز سلول ها - رشد طولی سلول ها را بیشتر نماید. **سیتر، رسیده طولی نه!**

۱۴۸- در گیاهان، هورمونی که محرک است، نمی تواند سبب شود. (د ۹۳)

سیتر، رسیده طولی نه!

سیتر، رسیده طولی نه!

سیتر، رسیده طولی نه!

سیتر، رسیده طولی نه!

۱۴۹- هورمونی که محرک است، نمی تواند سبب شود. (خ ۹۳)

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

۱۵۰- هورمونی که سبب می شود، برخلاف سیتوکنین (د ۹۲)

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

۱۵۱- در گیاهان هورمونی که سبب از بین رفتن گیاهان دو لپه ای می شود نمی تواند سبب شود.

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

آبسیزیک اسید

گفتار ۱۱: پاسخ گیاهان به محیط

شاید دیده باشید که ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می کند. گیاهان با تغییر فصل و در نتیجه تغییر دما و طول روز گل می دهند، برگ های جدید به وجود می آورند یا اینکه برگ هایشان می ریزند.

شاید توجه کرده باشید که درختان با کاهش سرما گل می دهند، یا اینکه گلبرگ های بعضی گیاهان در شب بسته می شوند.

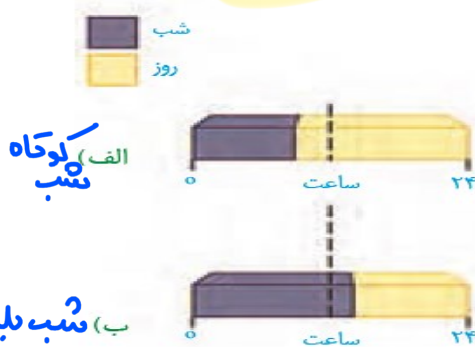
پاسخ به نور

دیدیم که ساقه به سمت نور یک جنبه خم می شود. می دانید که نقش نور در گیاهان، حیاتی است؛ اما نور افزون بر نقشی که در فتوسنتز دارد، فرایندهای متفاوتی را در گیاهان تنظیم می کند. (مثلاً نور در ساقه شرن سبزینه در یاخته ها و باز و بسته شدن روزنه های هوایی نیز نقش دارد.) گل دهی یکی از این فرایندهاست که در ادامه به آن می پردازیم.

گل دهی در گیاهان

گیاه هنگامی گل می دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود. این تبدیل به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.

گیاهان را براساس نیاز به نور، برای گل دهی در سه دسته روز کوتاه، روز بلند و بی تفاوت قرار می دهند. گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. شبدر که در تابستان گل می دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد. آگاهی از تأثیر نور بر گل دهی به پرورش دهندگان گل امکان داد تا با ایجاد شرایط نوری مصنوعی بتوانند در همه فصل ها، گل هایی با نیازهای نوری متفاوت پرورش دهند. به هر حال گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی تفاوت می نامند؛ گیاه گوجه فرنگی از این گروه است.

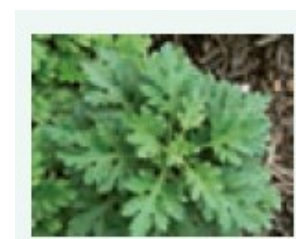
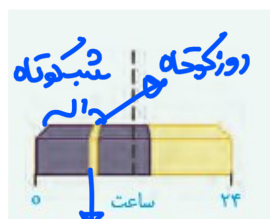


توضیح دهید که شکستن

شب با یک پرفقه نوری چه

تأثیری بر گل دهی گیاه روز

کوتاه دارد؟



در این حالت شب برخلاف داودی
کمی دهی چون شب درنگ است
چرخه نوری

پاسخ به دما

گیاهان هر دمایی را نمی توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می تواند مانع از رویش دانه ها و جوانه ها شود. با افزایش دما در فصل پاییز می ریزد. و جوانه ها با برگ های پولک ماندنی حفظ می شوند. دیدیم که گیاهان برای گل دادن نیازهای نوری متفاوتی دارند. بعضی گیاهان

برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می شود و زودتر گل می دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره برداری از زمین هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده اند.

پاسخ به گرانشی زمین

به شکل نگاه کنید. همانطور که می بینید ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می کند. رشد جهت دار اندام های گیاه به گرانش زمین، زمین گرایی نامیده می شود.

☆ البتة نسس رسته زمین در ای منفی رسته

پاسخ به تماس

در شکل زیر مثال هایی از پاسخ گیاهان به تماس را مشاهده می کنید. شاید بعضی گیاهان را دیده باشید که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می پیچند. مثلاً ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن ایجاد می شود؛ به طوری که رشد یاخته ها در

محل تماس کاهش می یابد. ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می شود. این پاسخ به علت فشار تورژسانس در یاخته هایی رخ می دهد که در قاعده برگ قرار دارند. برگ تله مانند گیاه گوشت خوار کرک هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام هایی را به راه می اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می شود.



(الف) پیچش ساقه درخت مو

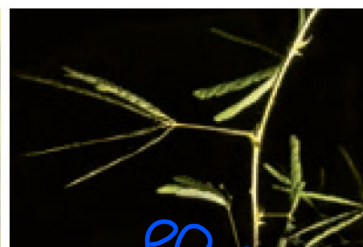
شکل ۱۴- الف) پیچش ساقه مو،

ب) روی هم تا شدن برگچه های

گیاه حساس،

پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت خوار

با برخورد حشره.



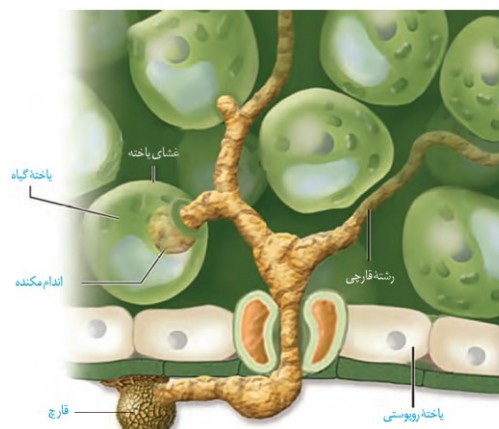
ب) نسبت به برگ گیاه حساس (پ) نسبت به ساقه برگ گیاه گوشت خوار

راستق ساقه نس هم پیچش دانست

پاسخ هایی از جنسی دفاع

گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری زا و جانوران گیاهخوار قرار دارند. شاید نام بیماری هایی مانند **زنگ گندم** یا **سپاهک گندم** را شنیده باشید. این عوامل سبب تخریب محصولات کشاورزی می شوند. به هر حال گیاهان در برابر آنها بی دفاع نیستند.

(۱) تلاش برای جلوگیری از ورود: پوستک رو پوست - پوب پنبه - دیواره یافته ای - کرک - فار - ترشح ترکیبات پستناک



می دانید روپوست، خارجی ترین سامانه بافتی در بخش های جوان گیاه است و در بخش های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است. پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می شود. همچنین دیواره یاخته ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست. وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می کند. با این حال عوامل بیماری زا می توانند با عبور از منفذ روزنه ها یا فضای بین یاخته ها از این سد بگذرند.

بافت چوب پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان است.
کرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه **مواد چسبناک** ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.



بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آنقدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. (مثل رزین گیاهان) با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.

در گیاهان **در محل آسیب دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند** تا با تقسیم سریع، توده یاخته ایجاد کنند. این توده یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود.

۲) دفاع شیمیایی: سیانید دار برای توقف تنفس سلولی و آلکالوئیدی مثل نیکوتین برای دور کردن

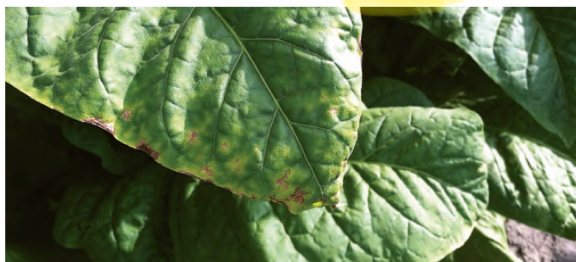
گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه خواران می‌شوند. ترکیبات سیانید دار از این گروه اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند.

آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد. اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می‌کند. جالب است که چنین ترکیباتی برای خود گیاه مرگبار نیستند؛ مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند؛ بلکه در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمی تبدیل می‌شوند. مثلاً گیاه ترکیب سیانید داری می‌سازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمی است از آن جدا می‌شود.

بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند.

۳) مرگ یاخته‌ای: مرگ یافته آلوده به ویروس به کمک سالیسیلیک اسید

مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجه آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری



مانند تولید ترکیبات ضدویروس با آن مقابله کند. در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیله آنزیم‌های خود گوارش می‌شود.

سالیسیلیک اسید که از تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاخته گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

۴) جانوران از گیاهان حفاظت می‌کنند: محافظت مورچه از آکاسیا و تغذیه گزاری زنبور وشی در حشره نوزاد کرمی شکل حمله کرده به برگ گیاه تنباکو

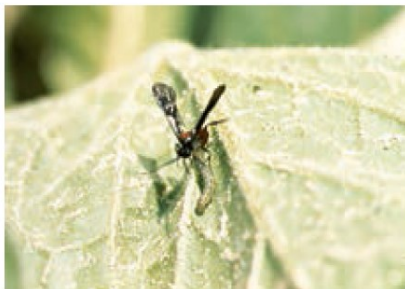
به شکل زیر نگاه کنید! انبوهی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های **درخت آکاسیا** را دارد، هجوم برده‌اند. بعید است که حشره بتواند از حمله‌های مرگبار این مورچه‌ها جان سالم به در برد. دیده شده است که این مورچه‌ها حتی به **پستانداران کوچک و گیاهان دارزی** نیز حمله می‌کند. گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند.

جالب است که گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. مشخص شده است وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.



این مورچه‌ها در حقیقت از محل زندگی خود محافظت می‌کنند.

بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود.



همینطور که در شکل زیر می‌بینید، نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.



تلاش برای جلوگیری از ورود:

پوستک روپوست - چوب پنبه - دیواره یافته ای با سیلیس یا لیگنین - ترشح ترکیبات پسمتاک - کرک - قار - ترشح مواد در پاسخ به زخم - تشکیل توده در محل آسیب دیده تحت تاثیر عامل رشد

دفاع شیمیایی:

سیانید دار برای توقف تنفس سلولی و آکسالوئیدی مثل نیکوتین برای دور کردن

مرگ یاخته‌ای:

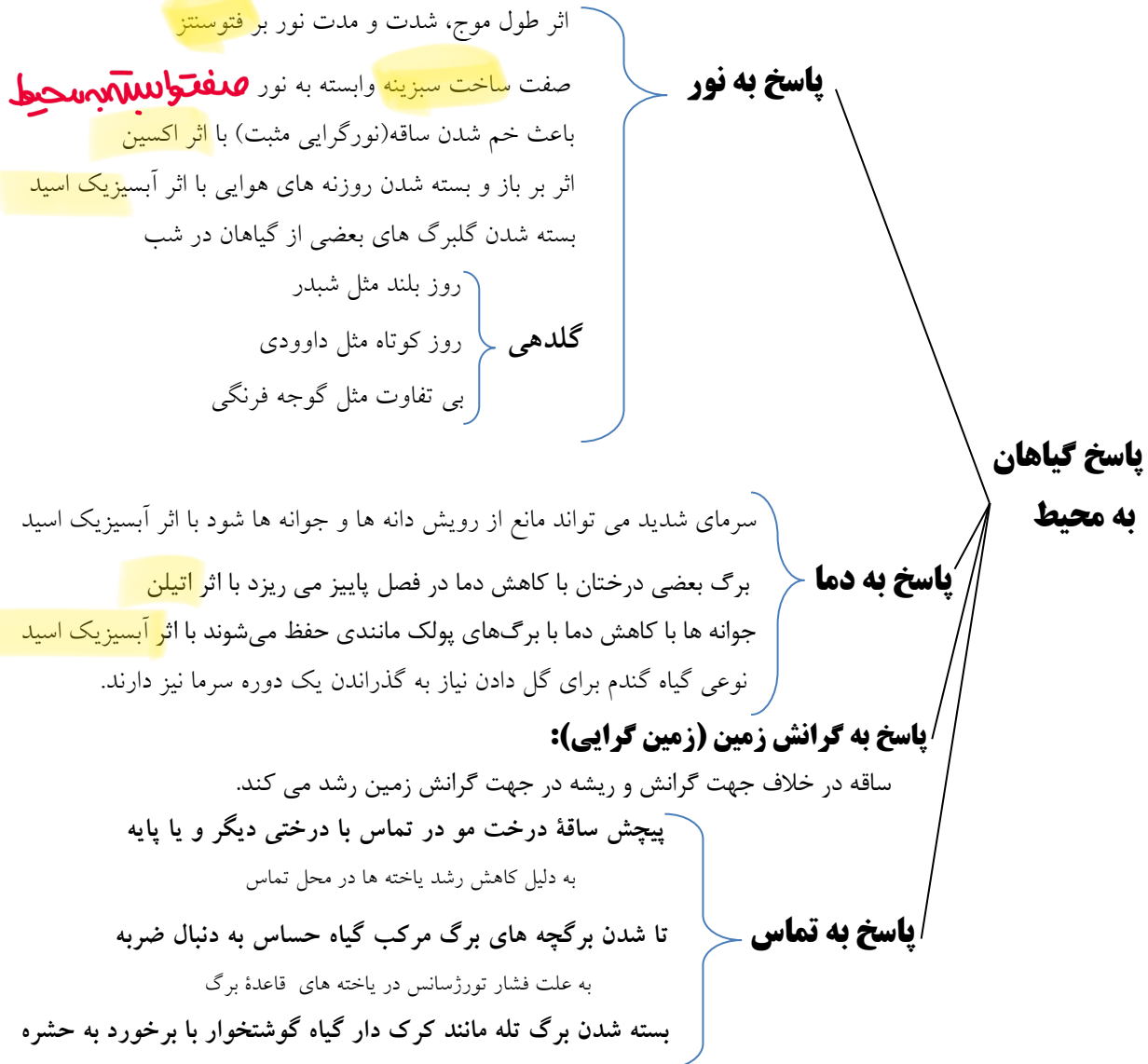
القا مرگ یافته آلوده به ویروس به کمک سالیسیلیک اسید

با کمک جانوران:

محافظت مورچه از آکاسیا در برابر هشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی

ترشح مواد از برگ آسیب دیده تنباکو برای جذب نوعی زنبور وحشی و تفم گذاری آن در نوزاد کرمی شکل حشره حمله کرده

پاسخ های دفاعی گیاهان



۱۵۳- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟ ((گیاه ،))

- ۱) شبدر - زمانی گل می دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. **روز بلند**
- ۲) حساس - در صورت تماس، به علت تغییر فشار تورژسانس برگ هایش را می کند.
- ۳) آکاسیا - از گل های باز شده اش مواد شیمیایی به منظور جذب مورچه ها منتشر می کند. **دفع**
- ۴) تنباکو - به منظور دور کردن گیاه خواران ترکیبات آلکالوئیدی ترشح می کند.

۱۵۴- کدام عبارت زیر صحیح می باشد؟

- ۱) گوجه فرنگی برخلاف داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می دهد. **داوودی روز کوتاه**
- ۲) سالیسیلیک اسید از تنظیم کننده های رشد بوده که مانع مرگ سلولی می شود. **باعث**
- ۳) از برگ تنباکو به دنبال آسیب، ماده ای فرار ترشح شده که زنبورهای وحشی را دور می کند. **دفع**
- ۴) ترکیبات سیانید دار سبب توقف تنفس سلولی در گیاه خواران می شود. **دفع**

۱۵۵- به طور معمول، کدام گزینه در رابطه با نهاندانگان به طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) هر گیاهی که مبتلا به بیماری سیاهک و زنگ می شود، جزو گیاهان دو یا چند ساله محسوب می شود. **یک ساله**
- ۲) هر گیاهی که با دریافت ژن از نوعی باکتری خاکزی مقاوم شده است، توانایی تولید دانه ای با رویش روزمینی دارد. **ذرت زیرزمینی**
- ۳) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص یافته ای در زیرزمین دارد، گل هایی بر روی نهج وسیع تولید می کند. **ذرت**
- ۴) هر گیاهی که برای گل دادن به گذراندن یک دوره سرما نیاز دارد لپه ها بخش ذخیره ای دانه آنها را تشکیل می دهد. **گندم**

۱۵۶- کدام عبارت صحیح است؟ (خ ۹۸)

- ✓ ۱) گیاه آکاسیا با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، مورچه ها را از خود فراری می دهد.
- ۲) گیاه آکاسیا پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، مانع حمله ی زنبورها به مورچه ها می شود.
- ۳) مورچه ها پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، شروع به خوردن برگ های درخت آکاسیا می کنند.
- ۴) مورچه ها با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، توجه زنبورهای گرده افشان را به سمت گیاه آکاسیا جلب می کنند.

۱۵۷- کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین به طور حتم درست است؟ (د ۱۴۰۰) **نشان داندان**

- ۱) تشکیل ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی آنها، به طول شب و روز بستگی دارد. **گوجه فرنگی بی تفاوت**
- ✓ ۲) کربن دی اکسید از طریق یاخته های تمایز یافته اندام های هوایی و زمینی آنها، جذب می شود. **مهره ها از محدوده در آب**
- ۳) بیشترین جذب کاروتنوئیدهای آنها، در بخش ریشه و نارنجی نور مرئی صورت می گیرد. **آبی و سبز**
- ۴) با تجزیه شدن سبزینه (کلروفیل) برگ های آنها، مقدار کاروتنوئیدها افزایش می یابد. **تغذیه در برگ های پاییزی**

۱۵۸- کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین نادرست است؟ (خ ۱۴۰۰)

- ۱) بیشترین جذب کاروتنوئیدهای آنها، فقط در محدوده آبی و سبز نور مرئی است. ✓
- ۲) مجموعه یاخته های حاصل از هر نوع تخم آنها، نسبت به هم عملکرد متفاوتی دارند.
- ۳) حضور نوعی ترکیب شیمیایی می تواند سبب توقف رشد بخش هایی از پیکر آنها شود. **اکسین**
- ✓ ۴) جذب کربن دی اکسید، فقط از طریق یاخته های تمایز یافته اندام های هوایی صورت می گیرد.

۱۵۹- به طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟ (د ۱۴۰۰)

- ۱) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص یافته ای در زیر زمین دارد، جزو گیاهان یک یا دو ساله محسوب می شود. **زنبق**
- ۲) هر گیاهی که توانایی تولید دانه ای با رویش روزمینی دارد، در مغز ریشه، حاوی بافت نرم آکنه ای (پارانشیمی) است. **بویا مغز ندارد!**
- ✓ ۳) هر گیاهی که گل تک جنسی نر و گلببرگ هایی متصل به هم دارد، دانه های گردهای با دیواره منفذدار تولید می کند.
- ۴) هر گیاهی که در روزهای کوتاه گل می دهد، گل هایی تولید می کند که برای گرده افشانی فقط وابسته به باد هستند. **داودی بلند دانه (روز)**

۱۶۰- به طور معمول، کدام گزینه درست است؟ (خ ۱۴۰۰)

- ✓ ۱) هر گیاهی که گل دو جنسی و گلببرگ های جدا از هم دارد، دانه های گردهای با دیواره متخلخل تولید می کند. **منفذدار**
- ۲) هر گیاهی که برای گل دادن به گذراندن یک دوره سرما نیاز دارد، در سال دوم، رشد رویشی و زایشی می نماید. **یک ساله**
- ۳) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص یافته ای در زیر زمین دارد، گل هایی کاملاً وابسته به باد برای گرده افشانی تولید می کند.
- ۴) هر گیاهی که توانایی تولید دانه ای با رویش زیرزمینی دارد، در مغز ریشه، فاقد بافت نرم آکنه ای (پارانشیمی) است. **در نصف دانه ها**

۱۶۱- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

((در گیاهان در محل آسیب دیده))

- تحت تاثیر نوعی عامل رشد، توده یاخته ای تشکیل شده که مانع نفوذ میکروب ها می شود. ✓
- تولید هورمون اتیلن در سلول های آسیب دیده افزایش می یابد. ✓
- یاخته های پارانشیمی تقسیم می شوند و سبب ترمیم می شوند. ✓
- ترکیبات چسبناک ترشح شده که گاهی سبب به دام افتادن حشرات می شود. **۷ مرد**
- هورمون سالیسیلیک اسید سبب محافظت از یاخته آلوده به ویروس می شود. **۷ مرد**

۱۶۲- کدام گزینه در رابطه با مقایسه گیاهان به طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) شلغم برخلاف زنبق - در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارد. **همانند**
- ۲) گیاه سس همانند درخت مو - ساقه به دلیل توقف رشد در محل تماس به دور گیاه دیگر یا پایه می پیچند. **فقط اطراف گیاه دیگر**
- ۳) لوبیا همانند پیاز - رویش دانه روزمینی بوده و لپه ها به همراه ساقه از خاک خارج می شوند. **پیاز در لپه**
- ✓ ۴) در گیاه نخود برخلاف آذولا - در برجستگی های ریشه نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن زندگی می کند. **مردانه و نر**

گیاهان کتاب های درسی

گندم	در دانه دارای گلوتن - ابتلا به بیماری قارچ زنگ و سیاهک - نوع زراعی ۶n - اندروفته دانه : آندوسپرم - یک ساله استفاده از آکسین در مزارع آن برای نابودی گیاهان دولپه خودرو - در نوعی از آن اگر بذر را مرطوب و سرد کنیم، زودتر گل می دهد - تک لپه
جو	در دانه دارای گلوتن - تک لپه
کلم	در نوع بنفش آن، در واکوئول های سلول های برگ ها دارای آنتوسیانین - دو لپه
برتقال	در نوع توسرخ آن، در واکوئول های سلول های میوه دارای آنتوسیانین - نوعی از آنها بدون دانه - دو لپه
چغندر	در ریشه نوع قرمز آن، در واکوئول های سلول های ریشه دارای آنتوسیانین - دوساله - دو لپه
هویج	در ریشه دارای کاروتن در کروموپلاست سلول ها - دو لپه
گوجه فرنگی	بی تفاوت - تسریع رسیدگی توسط اتیلن - دو لپه
تیره پروانه واران	نیش عسل! (نفور - یونجه - شبدر - عرس - سویا - لوبیا) همزیست با باکتری ریزوبیوم در گرهک های روی ریشه - دارای گل هایی شبیه پروانه - دو لپه
آزولا	گیاه کوچک در تالاب های شمال و مزارع برنج به فراوانی - همزیست با سیانوباکتری ها - نوعی سرفس
گونرا	گیاه بزرگ در نواحی فقیر نیتروژن ولی با رشد شگفت انگیز - همزیست با سیانوباکتری ها در درون ساقه و دمبزرگ - دو لپه
توبره واش	گیاه گوشت خوار - در تالاب های شمال کشور - دارای بخش کوزه مانند برای گوارش حشرات - دو لپه
سی	گیاه انگل - فاقد ریشه و دارای ساقه نارنگی یا زرد - به دور گیاه سبز میزبان خود می پیچد و بخش های مکنده خود را به درون دستگاه آوندی وارد می کند - دو لپه
گل جالیز	گیاه انگل - ایجاد اندام مکنده و نفوذ به ریشه گیاهان پالیزی مثل کوفه فرنگی - دو لپه
کاکتوسی	ساکن نواحی خشک - بعضی CAM بوده و روزنه های هوایی در روز بسته و در شب باز - دو لپه
زیتون	دارای عدد کروموزومی ۴۶ - دو لپه
سویا	تیره پروانه واران - دریافت ژن سم از نوعی باکتری برای مقاومت - دو لپه
گل میمونی	صفت رنگ دارای بارزیت ناقص (قرمز-سفید-صورتی) - دو لپه
ذرت	گیاه C4 - در نوعی از آنها، صفت رنگ سه جایگاهی و پیوسته با طیفی از سفید تا قرمز - رویش زیر زمینی - اندروفته دانه: آندوسپرم - دریافت ژن سم از نوعی باکتری برای مقاومت - تک لپه
درخت گیسو	۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است
لاله	دارای پیاز (ساقه زیرزمینی کوتاه و تکه مانند با برگ های گوشتی) برای تولید مثل رویشی - در گذشته زندگی نمی کرده است - تک لپه
گل مغربی	مورد بررسی هوگو دوری - دارای دو گونه دیپلوئید ۱۴ کروموزومی و تتراپلوئید ۲۸ کروموزومی - گونه تتراپلوئید حاصل گونه زایی هم میوه - دو لپه
تنباکو	نیکوتین آلکالوئیدی دارد - ترشح موادی از برگ آسیب دیده برای جذب زنبور وحشی به منظور تفم گذاری در نوزاد کرمی شکل هشره گیاه خوار - دو لپه
آکاسیا	مفاظت با مورچه ها - گرده افشانی با زنبورها - دو لپه
گل رز	قارهایش مورد استفاده در آزمایش ایلیا مپنیکوف - دو لپه
کلابی	دارای سلول های اسکلهئیدی در میوه - دو لپه
خرزهره	خودرو - در مناطق گرم و خشک - پوستک در برگ ها ضعیف - روزنه ها در فرورفتگی های غارمانند - کرک فراوان در فرورفتگی ها - دو لپه

درخت چرا	سواحل استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان - ریشه ها در آب و گل و دارای شش ریشه - دو لپه
سرخس	در نوعی تجمع آرسنیک در فود - دارای اسپرم تاژک دار - آوندی بدون دانه و بدون گل
ادریسی	در خاک اسیدی با تجمع آلومینیوم در بافت ها، گلبرگ ها از صورتی به آبی - دو لپه
برنج	ابتلا به بیماری قارچ پیبرلا - تک لپه
انگور (مو)	درشت کردن میوه ها با پیبرلین - پیش در ساقه - دو لپه
داوودی	روز کوتاه - دو لپه
شبدر	تیره پروانه واران - روز بلند - دو لپه
حساس	دارای برگ مرکب - روی هم تاشدن برگچه های برگ مرکب در پاسخ به تماس - دو لپه
موز	بعضی میوه بدون دانه (با دانه ریز با پوسته تاژک) - بعضی ۳n - تک لپه
خیار	یک ساله - گلبرگ های زرد - دو لپه
شلغم	دوساله - دو لپه
چمن	تیره گندمیان - بررسی توسط داروین ها در نورگرایی - تک لپه
آلبالو	تکثیر رویشی با جوانه های روی ریشه - دارای گل کامل و دوفنسی با گلبرگ های غیر متصل - دو لپه
زنبق	پندر ساله علفی - دارای زمین ساقه (ریزوم) افقی زیر خاک با جوانه انتهایی و جانبی - تک لپه
پیاز	دارای ساقه زیرزمینی کوتاه و تکه مانند با برگ های گوشتی برای تولیدمثل رویشی - دارای رویش روزمینی - تک لپه
نرگس	دارای پیاز(ساقه زیرزمینی کوتاه و تکه مانند با برگ های گوشتی) برای تولیدمثل رویشی - تک لپه
توت فرنگی	دارای ساقه رونده افقی روی خاک برای تولیدمثل رویشی - دو لپه
کدو	دارای گل ناکامل تک فنسی با گلبرگ های متصل زرد - دو لپه
خزه	بدون آوند - بدون دانه - بدون گل - دارای اسپرم تاژک دار
نارگیل	دارای آندوسپرم مایع و جامد - تک لپه
بلوط	کرده افشانی با باد - دارای تعداد فراوانی گل های کوچک - دو لپه
قاصد	کرده افشانی با زنبور عسل - دو لپه
نخود	تیره پروانه واران - اندوخته دانه : لپه - رویش زیرزمینی - دو لپه
لوبیا	تیره پروانه واران - اندوخته دانه : لپه - رویش رو زمینی - دو لپه
هلو	میوه حقیقی - دو لپه
سیب	میوه کاذب از نهنج - دو لپه
سیب زمینی	دارای آمیلوپلاست در سلول ها - دارای غده (ساقه زیر زمینی متورم) برای تولیدمثل رویشی - دو لپه
نعنا	ترکیبات معطر در صنعت داروسازی و عطرسازی - دو لپه
گل محمدی	ترکیبات معطر در صنعت داروسازی و عطرسازی - دو لپه
روناس	ریشه برای رنگ آمیزی سنتی الیاف - دو لپه
انجیر	دارای شیرابه با ترکیبات آنزیمی - دو لپه
خشخاش	دارای شیرابه با ترکیبات آکالوئیدی - دو لپه
آناناس	ساکن نواهی خشک و CAM بوده و روزنه های هوایی در روز بسته و در شب باز - تک لپه
پنبه	غوزه نارس مورد حمله نوعی هشره افخت - دریافت ژن سم از نوعی باکتری برای مقاومت - دو لپه