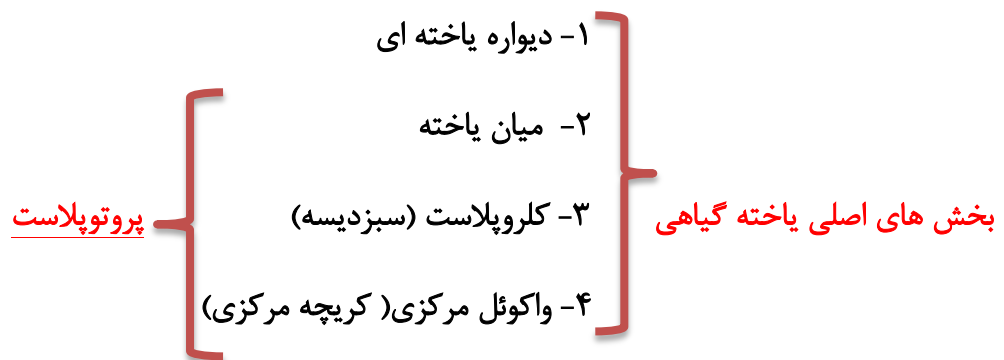


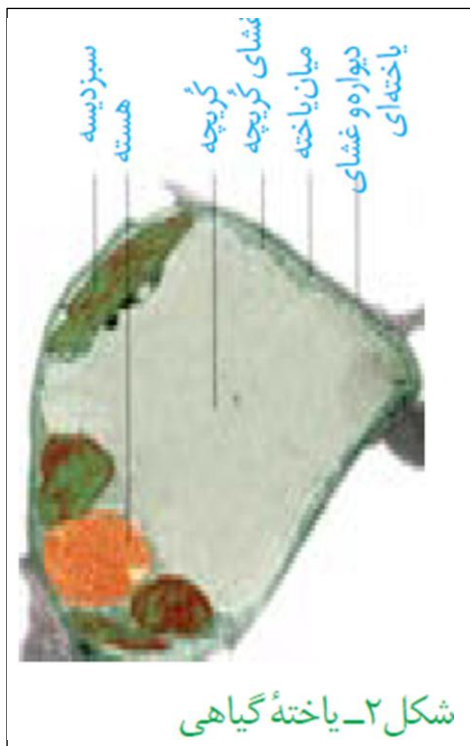
۱- ویژگی یاخته گیاهی

پیشگفتار

- ✓ گیاهان آوندی ، به ویژه نهان دانگان بیشترین گونه های گیاهی روی زمین را تشکیل می دهند
- ✓ گیاهان مانند جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند، ولی برخلاف آنها **نمی توانند** برای تامین ماده و انرژی از جایی به جای دیگر بروند.
- ✓ گیاهان منبع اصلی غذا برای بسیاری از مردم کره زمین بوده و نیز تامین کننده مواد اولیه صنایع دارو سازی و پوشاک اند.



پروتوپلاست = یاخته گیاهی - دیواره یاخته ای



- دیواره یاخته شامل
- ۱- تیغه میانی
 - ۲- دیواره نخستین
 - ۳- دیواره پسین

- نقش های دیواره
- ۱- شکل دادن به یاخته
 - ۲- استحکام دادن به یاخته
 - ۳- کنترل تبادل مواد بین یاخته ای
 - ۴- جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا

۱- از پلی ساکاریدی به نام **پکتین** ساخته شده است

۲- بعد از تقسیم **هسته** ، ایجاد می شود.

۳- مانند **چسب** دو یاخته را کنار هم نگه می دارد.

۴- پیش سازهای آن درون کیسه های گلژی ساخته می شوند.

تیغه میانی

۱- بعد از تیغه میانی توسط **پروتوپلاست یاخته** ها تشکیل می شود

۲- از پلی ساکارید **سلولز** + پلی ساکاریدهای دیگر + پروتئین

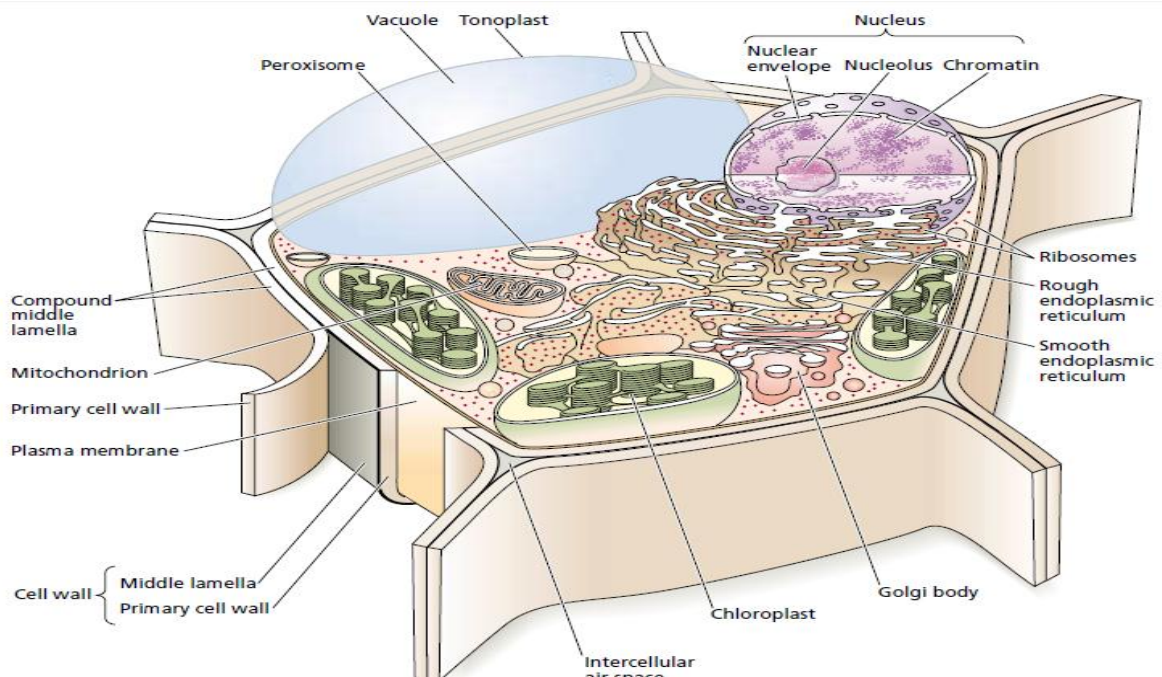
۳- بین **غشاء** و تیغه میانی تشکیل می شود

۴- قابلیت گسترش و توسعه دارد.

۵- مانع رشد یاخته های گیاهی **نمی شود**.

۶- **ضخامت** آن در بافت های مختلف متفاوت است.

دیواره نخستین



۱ در بعضی یاخته های گیاهی بین غشاء و دیواره نخستین تشکیل می شود

۲- رشته های سلولزی در آن **استقرار لایه لایه** و متراکم دارند

۳ بعد از تشکیل آن، رشد یاخته متوقف می شود.

دیواره پسین



نکته :

دیواره پسین ساختار سه لایه دارد.

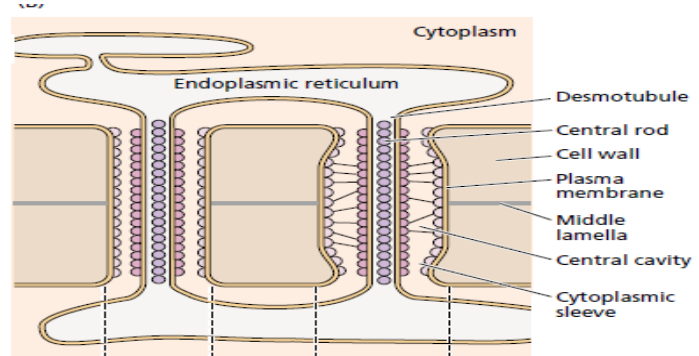
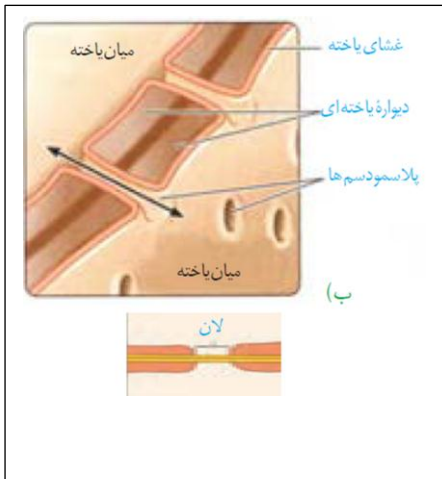
۱- مناطقی که دیواره یاخته ای نازک مانده است

۲- در این مناطق معمولا دیواره پسین تشکیل **نمی شود**.

۳- در محل **لان ها**، **پلاسمودسم ها** به فراوانی وجود دارند.

۴- از طریق کانال پلاسمودسم، مواد غذایی، آب و پیام های شیمیایی مانند هورمون منتقل میشود.

لان



۱- کانال های بین یاخته ای هستند

۲- ارتباط بین یاخته های مجاور را ممکن می سازند

۳- قطر این کانال ها توسط یاخته **قابل تنظیم** است.

پلاسمودسم

- تغییرات شیمیایی دیواره**
- یاخته**
- ۱- چوبی شدن (لیگنینی شدن)
 - ۱- ساخته شدن **لیگنین** در پروتوپلاست
 - ۲- اضافه شدن آن به دیواره
 - ۳- **افزایش استحکام دیواره**
 - ۲- کانی شدن (معدنی شدن)
 - ۱- افزوده شدن **موادمعدنی** به دیواره یاخته
 - ۲- مانند وجود **سیلیس** در برگ گندم
 - ۳- **زبربودن** برگ گندم بعلت وجود سیلیس
 - ۳- ژله ای شدن
 - ۱- **پکتین تیغه میانی** آب جذب کرده و متورم می شود
 - ۲- مقدار پکتین بعضی گیاهان بسیار زیاد است
 - ۳- ژله لعابی خیسانده به **دانه** به علت **پکتین زیاد** است
 - ۴- کوتینی شدن
 - ۱- رسوب نوعی ماده **لیپیدی** به نام **کوتین** در دیواره
 - ۲- ایجاد پوستک در **سطح بیرونی** یاخته های روپوستی
 - ۳- **سبب کاهش دفع آب و مانع ورود میکروبهاست.**
 - ۵- چوب پنبه ای شدن
 - ۱- نوعی **ترکیب لیپیدی** است
 - ۲- **نقش حفاظتی** دارد.

چوب پنبه ای شدن در نقاط زیر ایجاد می شود؛

- ۱- یاخته های پیراپوست (پریدرم)
- ۲- یاخته های کلاهدک ریشه
- ۳- یاخته های آندودرم ریشه
- ۴- در محل های ایجاد زخم در گیاه
- ۵- در محل سقوط برگ ها



کریچه (واکوئل) محلی برای ذخیره

۱- غشایی به نام **تونوپلاست**

۱- آب و سایر مواد **معدنی**

۲- مواد آلی مانند پروتئین مانند **گلوتن**

۳- ترکیبات رنگی به نام **آنتوسیانین**

اجزاء واکوئل مرکزی

۲- شیره واکوئلی

واکوئل مرکزی فقط در یاخته های گیاهی دیده می شود.



شکل ۷- یاخته هایی که گلوتن در کریچه آنها ذخیره شده است.

۱- رنگیزه **قرمز** در ریشه چغندر

۲- رنگ **بنفش** در برگ کلم

۳- رنگ **قرمز** در پرتقال خونی

آنتوسیانین

نکته : با تغییر **PH** محیط ، رنگ آنتوسیانین ها تغییر می کند.

نکته : تونوپلاست خاصیت **نفوذپذیری انتخابی** دارد.

۱- تنظیم آب یاخته

۲- محل اندوخته مواد مختلف

۳- محل دفع مواد اضافی یاخته

نقش های واکوئل مرکزی

۱- حالتی که **آب یاخته کم** و پروتوپلاست جمع شود

۱- پلاسمولیز

۲- **طولانی** سبب پژمردگی دائم و مرگ یاخته میشود

تغییرات میزان آب یاخته گیاهی

۱- جذب آب زیاد و حجیم شدن کریچه

۲- چسبیدن پروتوپلاست به **دیواره** و فشار بر آن

۲- تورژسانس

۳- سبب استواری در **برگ** و **گیاهان علفی** است

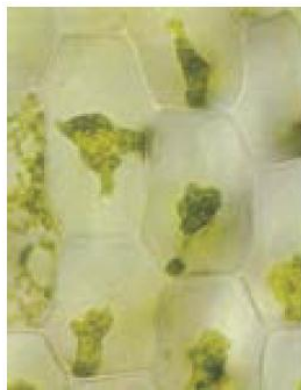
نکته : گلوتن در **دانه گندم** وجود ذخیره می شود. بیماری حساسیت به آن ، **سلیاک** نام دارد.



تورژانس



پلاسمولیز



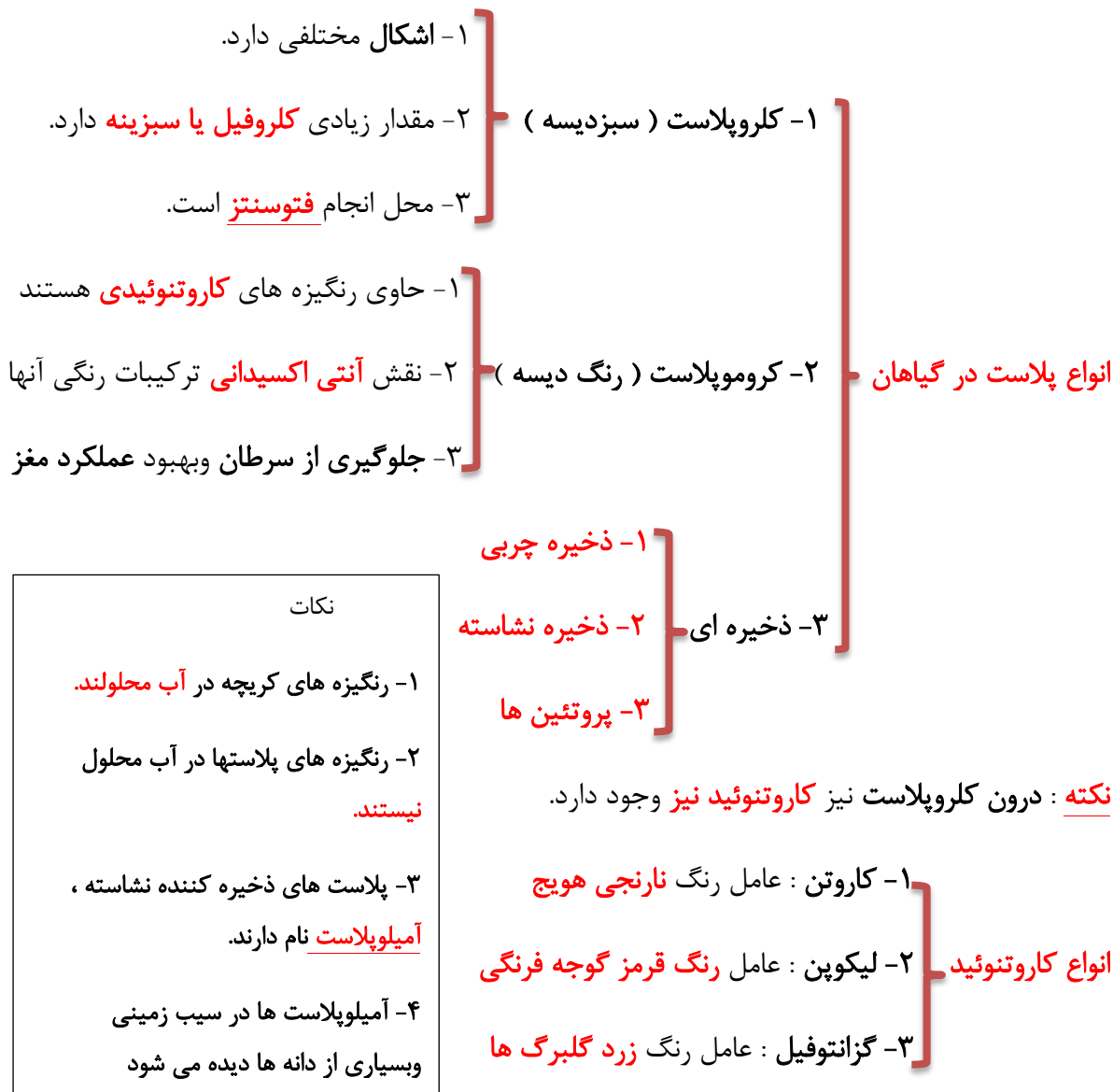
(ب)



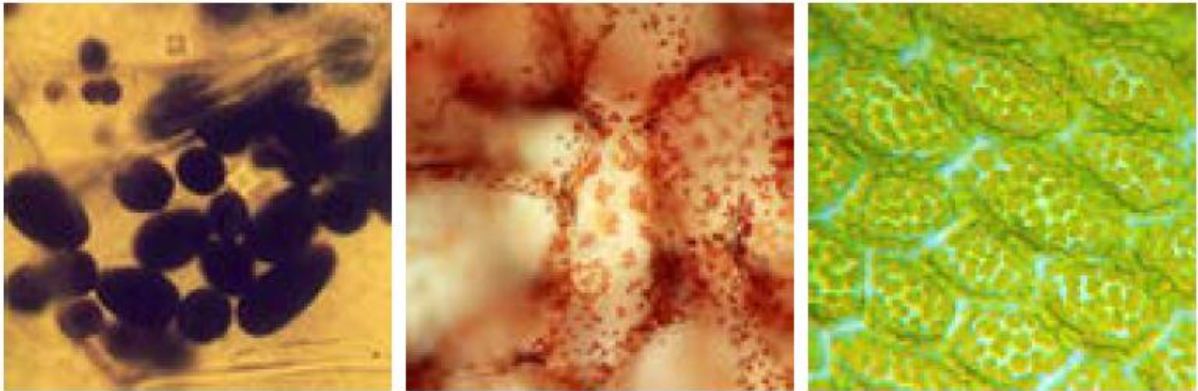
(الف)

شکل ۶- تورژانس (الف) و پلاسمولیز (ب) در یاخته گیاهی

رنگ های پاییزی



- نکات**
- ۱- ذخیره نشاسته ، هنگام رویش جوانه های سیب زمینی مصرف می شود.
 - ۲- پلاست ها با تغییر شرایط محیطی به یکدیگر تبدیل می شوند
 - ۳- درپاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور ، کلروپلاست ها به کروموپلاست تبدیل می شوند.
 - ۴- پلاست ها علاوه بر گیاهان در جلبک ها نیز دیده می شوند.



الف
ب
پ
شکل ۸- دیسه دریاخته های گیاهان. یاخته های دارای سبزدیسه (الف)، رنگ دیسه (ب)، نشادیسسه (پ).

- ترکیبات گیاهی دیگر**
- ۱- شیرابه : شامل ترکیبات مختلف است مانند **لاتکس** هوآ درتهیه **لاستیک**
 - ۲- آلکالوئیدها : علاوه نقش **دفاعی** در برابر گیاهخواران، نقش **دارویی** دارند
 - ۳- ترکیبات معطر: مواد معطر موجود در **نعنا** و **گل محمدی**
 - ۴- ترکیبات رنگی : مانند رنگ موجود در **ریشه روناس**
 - ۵- تانن ها ، صمغ ها و رزین ها

- نکته** : از گیاه خشخاش ، آلکالوئیدی به نام مورفین تهیه می شود که **مسکن و آرام بخش** است.
- نکته** : آلکالوئیدها ترکیبات نیتروژن دار آلی هستند مانع خوردن شدن گیاه توسط گیاهخواران می شوند.
- نکته** : بعضی ترکیبات گیاهی **ضدسرطان** و بعضی **سرطان زا** هستند.
- نکته** : وجود رنگیزه های مختلف در برگ ها ، **بازده فتوسنتزی** آنها را افزایش می دهد.
- نکته** : بعضی آلکالوئید ها پس از خورده شدن توسط علفخواران، هیدرولیز شده و مواد سمی آزاد می کنند.



سامانه بافتی

گفتار ۲

۱- بخش پوششی

دربرش عرضی ریشه و ساقه نهاندانگان

۲- بخش زمینه ای

۳- بخش آوندی

بنابراین پیکر گیاهان آوندی سه سامانه بافتی دارد و هر سامانه بافتی عملکرد خاصی دارد.

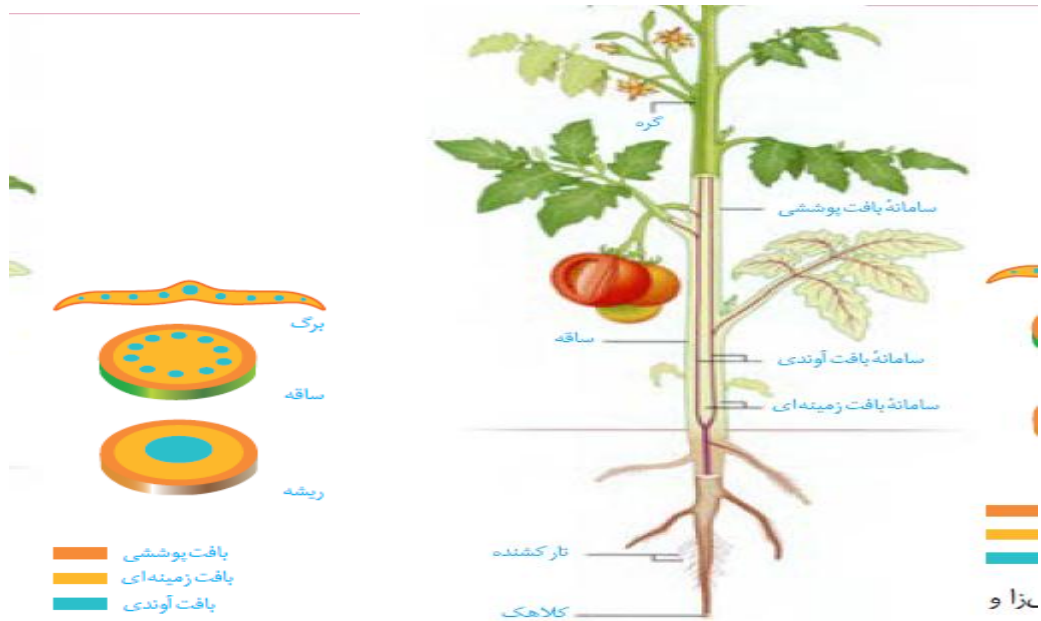
۱- سامانه پوششی : حفظ اندام ها در برابر خطرات محیطی

عملکرد سامانه های بافتی

۲- سامانه زمینه ای : فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند.

۳- سامانه آوندی : هدایت شیره های خام و پرورده

نکته : به مجموع تعدادی یاخته که هماهنگ با هم کار می کنند و وظیفه خاصی را برعهده دارند؛ بافت می گویند.



۱- عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد.

۲- سراسر اندام های گیاه را می پوشاند.

۳- اندام های گیاهی را در برابر عوامل بیماری زا و **تخریب گر** حفظ می کند.

سامانه بافت پوششی

۱- بافت روپوستی : در **برگ ها ، ساقه ها و ریشه های جوان**

۲- بافت پیراپوست (پریدرم) : در **اندام های مسن گیاه**

انواع سامانه پوششی

۱- یاخته های روپوستی

۲- یاخته های نگهبان روزنه

۳- کرک ها

۴- یاخته های ترشحي

۵- تارهای کشنده ریشه

یاخته های بافت روپوستی (اپیدرمی)

سوال : کدام یاخته های بافت روپوستی، کلروپلاست دارند؟

سوال: در بافت پیرا پوست نقش روزنه ها برعهده کدام ساختار است؟



یاخته های در بافت روپوستی، دیواره یاخته ای با ضخامت نابرابر دارند.

۱- بیشترین یاخته های بافت روپوستی

۲- فاقد کلروپلاست

۳- دارای فضای بین یاخته ای کم

یاخته های روپوست

۱- شامل ترکیبات لیپیدی مانند کوتین

۲- ممانعت از ورود نیش حشرات

۳- ممانعت از ورود سایر عوامل بیماری زا

۴- حفظ گیاه در برابر سرما

۵- کاهش تبخیر آب در بعضی گیاهان

نکته : ضخامت پوستک در گیاهان مناطق مختلف متفاوت است.

نکته : روپوست ریشه و سطح یاخته های نگهبان ، پوستک ندارند.

نکته : پوستک در اندام های هوایی و جوان گیاه دیده می شوند.

۱- اغلب لوبیایی شکل هستند

۲- برخلاف یاخته های روپوستی ، سبزینه دارند.

۳- تنظیم مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب را برعهده دارند

۴- هنگام جذب آب لوبیایی و هنگام ازدست دادن آب تخت می شوند

یاخته های نگهبان روزنه

سوال ؛ کدام یاخته های روپوستی برگ ها و ساقه های جوان پوستک ندارند؟



۱- جلوگیری از افزایش دمای برگ با بازتاب نور خورشید

۲- ترشح ترکیبات شیمیایی مانند مواد معطر

۳- کاهش دادن تبخیر آب از سطح برگ

یاخته های کرک



سامانه بافت زمینه ای

- انواع بافت زمینه ای
- ۱- نرم آکنه (پارانشیمی)
 - ۲- چسب آکنه (کلانشیم)
 - ۳- سخت آکنه (اسکلرانسیم)

- ویژگی های بافت پارانشیمی
- ۱- دارای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده
 - ۲- نفوذپذیر نسبت به آب
 - ۳- توان تقسیم و ترمیم دارند.

کدام نوع تقسیم یاخته ای ممکن است در یاخته های پارانشیمی دیده شود؟

- وظایف بافت پارانشیمی
- ۱- ترشح مواد
 - ۲- فتوسنتز و ساخت مواد
 - ۳- ذخیره مواد مختلف

نکته : بافت پارانشیم فضای بین یاخته ای زیادی دارند.

سوال : فضای بین یاخته ای در بین کدام بخش دیواره یاخته ای محصور می باشد؟

هورمون گیاهی اتیلن سبب تبدیل پارانشیم میانبرگ به پارانشیم هوایی در برگ های شناور و غوطه ور در آب می شود.

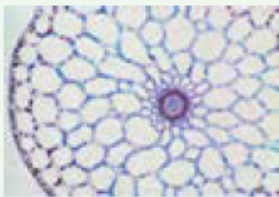
۱- پارانشیم هوایی : دربرگهای شناور

۲- پارانشیم کلروفیل دار (کلرانسیم)

۳- پارانشیم آبی : درساقه کاکتوس

۴- پارانشیم ذخیره ای : درغده سیب زمینی

انواع بافت پارانشیم



فعالیت
سامانه بافت زمینه ای در گیاهان آبی از نرم آکنه ای ساخته می شود که فاصله فراوانی بین یاخته های آن وجود دارد. این فاصله ها با هوا پر شده اند. این ویژگی چه اهمیتی برای گیاهی دارد که در آب زندگی می کند؟

سبب شناور ماندن برگ ها می شود

۱- یاخته های آن **دیواره نخستین** ضخیم دارند

۲- دارای نقش استحکامی می باشند و درعین حال انعطاف دارند

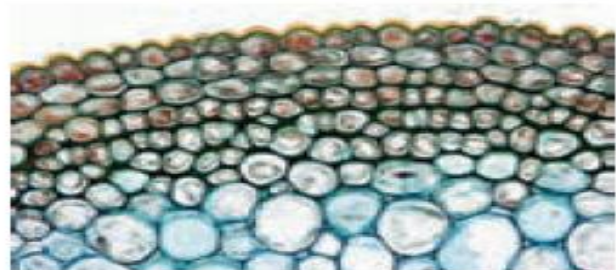
۳- یاخته ها **ممکن است** دارای سبزینه باشند

۴- **معمولا** در زیر روپوست و لایه خارجی پوست وجود دارند.

ویژگی های بافت کلانشیم



(ب)



(الف)

شکل ۱۵- دیواره ضخیم یاخته های چسب آکنه ای به علت رنگ آمیزی تیره دیده می شود (الف). ترسیمی از یاخته چسب آکنه ای (ب).

چه عواملی به برافراشته ماندن و استواری ساقه ها و برگ های جوان کمک می کنند؟

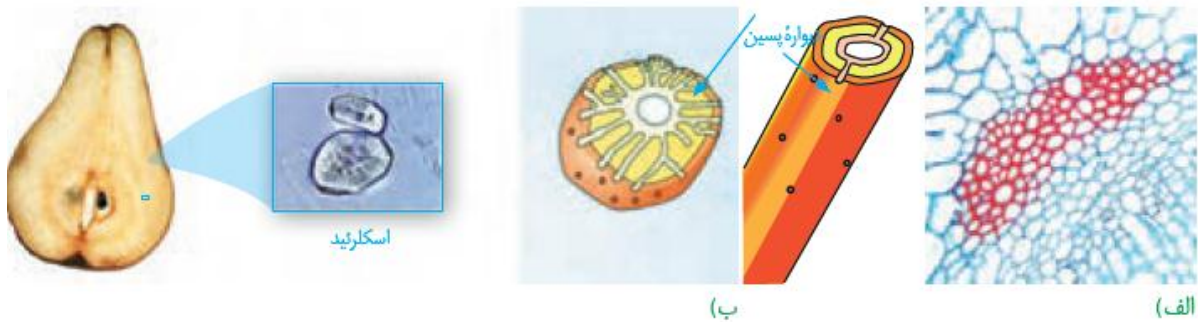
چرا دیواره نخستین مانع رشد و توسعه یاخته های گیاهی نمی شود؟

هر یاخته گیاهی حتما دیواره نخستین دارد. ص غ

- اسکلرانسیم
- ۱- یاخته های آن دارای دیواره **دومین ضخیم** و آغشته به چوب (لیگنین)
 - ۲- یاخته های آن **اغلب مرده** هستند.
 - ۳- دارای نقش استحکامی است
 - ۴- دارای دو نوع یاخته **۱- فیبر چوبی** **۲- اسکلرئید** است.

- یاخته های اسکلرانسیم
- ۱- اسکلرئیدها: کوتاه **وگام منشعب** که در پارانشیم گلابی دیده می شوند
 - ۲- فیبرها: یاخته های **طویل** که در **تولید طناب و پارچه** قابلیت استفاده دارند.

سوال؛ ترکیبات شیمیایی موجود در دیواره فیبر چوبی را نام ببرید.

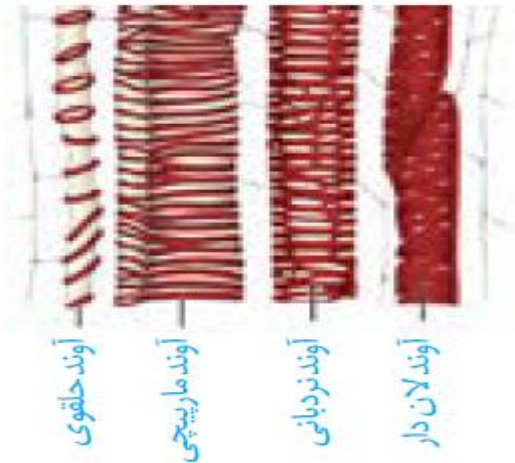


سامانه بافت آوندی

- سامانه بافت آوندی
- ۱- بافت آوند چوبی: **هدایت شیره خام**
 - ۲- بافت آوند آبکش: **هدایت شیره پرورده**
- اجزاء بافت آوندچوبی
- ۱- تراکئیدها (نادیدس)
 - ۲- عناصر آوندی
 - ۳- **یاخته های پارانشیمی + فیبر چوبی**

کدام گیاهان برای ترابری مواد از آوندها بهره نمی برند؟

- ویژگی های بافت آوند چوبی
- ۱- یاخته های مرده هستند
 - ۲- فقط دیواره پسین چوبی (لیگنینی) شده است
 - ۳- تزئینات چوبی دیواره اساس نامگذاری آنهاست.



نکات :

- ۱- **آوندهای چوبی** از روی هم قرار گرفتن تراکئیدها یا عناصر آوندی ایجاد می شوند.
- ۲- **سرعت هدایت شیره خام** در تراکئیدها کندتر از عناصر آوندی است.
- ۳- در **آوندهای لان دار** فقط در محل لان ها، دیواره چوبی **نشده** است.

کدام گروه بزرگ گیاهی فقط دارای تراکئید بوده و عناصر آوندی ندارند؟



- اجزاء بافت آبکشی
- ۱- یاخته های غربالی
 - ۲- یاخته ها همراه : **درنهاندانگان (گلداری)**
 - ۳- دسته های فیبر آبکشی + یاخته های پارانشیمی

صفحه غربالی چیست؟ و چه نقشی دارد؟



- ویژگی های یاخته های غربالی
- ۱- یاخته های زنده هستند
 - ۲- در حالت بلوغ فاقد هسته اما **میان یاخته زنده** دارند
 - ۳- دیواره نخستین سلولزی دارند
 - ۴- دیواره عرضی، تشکیل **صفحه غربالی** داده است
 - ۵- پروتئین و **ATP** را از **یاخته های همراه** می گیرند.



غ



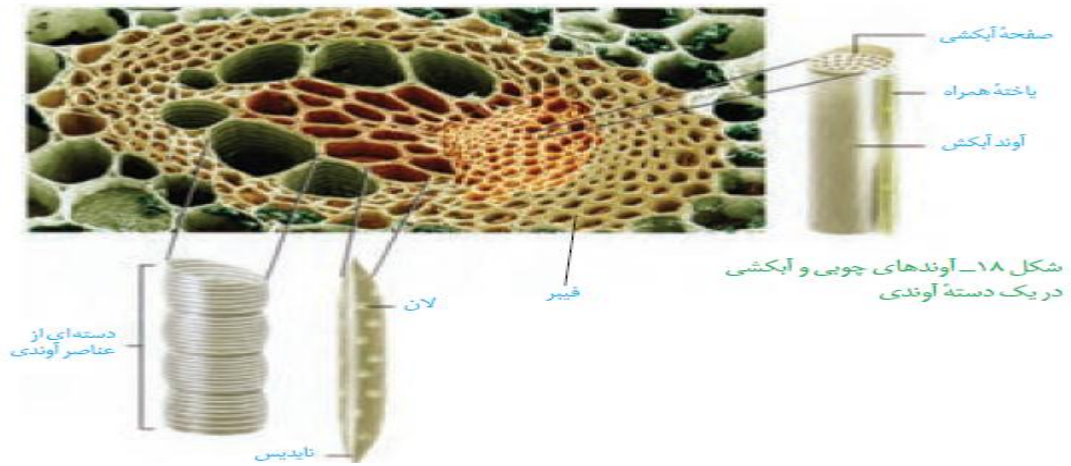
ص

هر گیاهی که تراکئید دارد، قطعاً آوند آبکشی نیز دارد.



راه های تبادل مواد بین یاخته همراه و یاخته غربالی را ذکر کنید.





ساختار گیاهان

گفتار ۳

در گیاهان یاخته هایی به نام **مریستم (سرلاد)** وجود دارد که منشاء همه سامانه های بافتی می باشند.

۱- مریستم های نخستین (سرلاد نخستین)

انواع مریستم

۲- مریستم های پسین (سرلاد پسین)

۱- به صورت فشرده در کنارهم قرار دارند.

۲- دائما تقسیم می شوند .

۳- هسته درشت و میان سلول (سیتوپلاسم) **غلیظ** دارند.

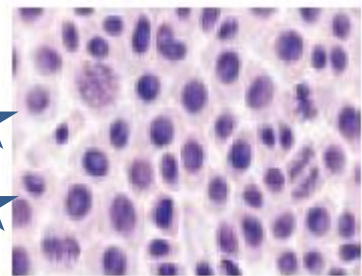
ویژگی های یاخته های مریستمی

سوال

۱- چرا یاخته های مریستمی دائما تقسیم می شوند؟

۲- چه رابطه ای بین سرعت تقسیم یاخته ای و دناى یاخته وجود دارد؟

۳- نقش نقاط واری در تنظیم سرعت تقسیم یاخته ای را بنویسید



یاخته های سرلادی

سوال ؛ عملکرد یاخته های مریستمی با کدام گروه از یاخته های بدن شما مشابهت دارد. چرا؟

- ۱- سرلاد نخستین ریشه
 ۲- سرلاد نخستین میانگرهی
 ۳- سرلاد نخستین ساقه
- مکان قرار گیری سرلاد ها**

- ۱- **نزدیک به انتهای** ریشه قرار دارد.
 ۲- **توسط کلاهک حفاظت** می شود.
- سرلاد نخستین ریشه

سوال ؛ اگر دو نقطه را با فاصله ۵ سانتی متر روی ساقه علامتگذاری کنید بعد از یک هفته فاصله دونقطه تغییر میکند یانه . چرا؟

- ۱- بخش انگشتانه مانند **راس ریشه** است
 ۲- یاخته های آن پلی ساکاریدی ترشح می کنند که نفوذ ریشه به **خاک** را آسان می کنند.
 ۳- **یاخته های سطح بیرونی** از آن جدا شده و از **سطح درون جایگزین** می شوند
- کلاهک**

سوال



- ۱- **یاخته های زنده هستند یا خیر؟**
 ۲- **یاخته های کلاهک در اثر کدام نوع تقسیم یاخته ای ایجاد میشوند**
 ۳- **کدام یک از بخش های مشخص شده روی ریشه روزنه دارند؟**
 ۴- **نوع بافت محافظ ریشه جوان را بنویسید**

- ۱- **جوانه راسی یا انتهایی**
 ۲- **جوانه های جانبی**
- ۱- **به طور عمده در جوانه ها قرار دارد**
 ۲- **در میانگره ها نیز وجود دارد.**
- سرلاد نخستین ساقه**

نکات

مریست راس ساقه توسط برگها حفاظت می شود.

۱- افزایش طول ساقه

وظایف مریستم راس ساقه

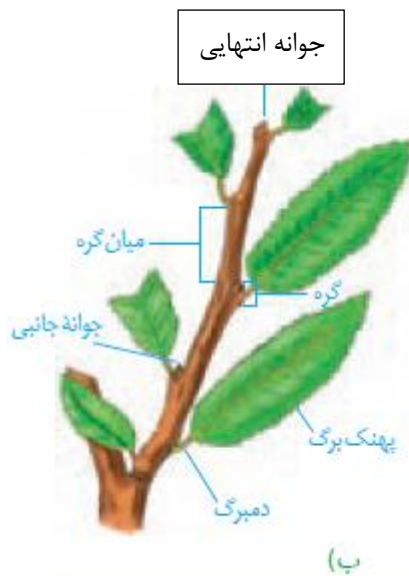
۲- ایجاد شاخه ها و برگهای جدید

سرلادهای نخستین تاحدودی به افزایش قطر نیز کمک می کنند.

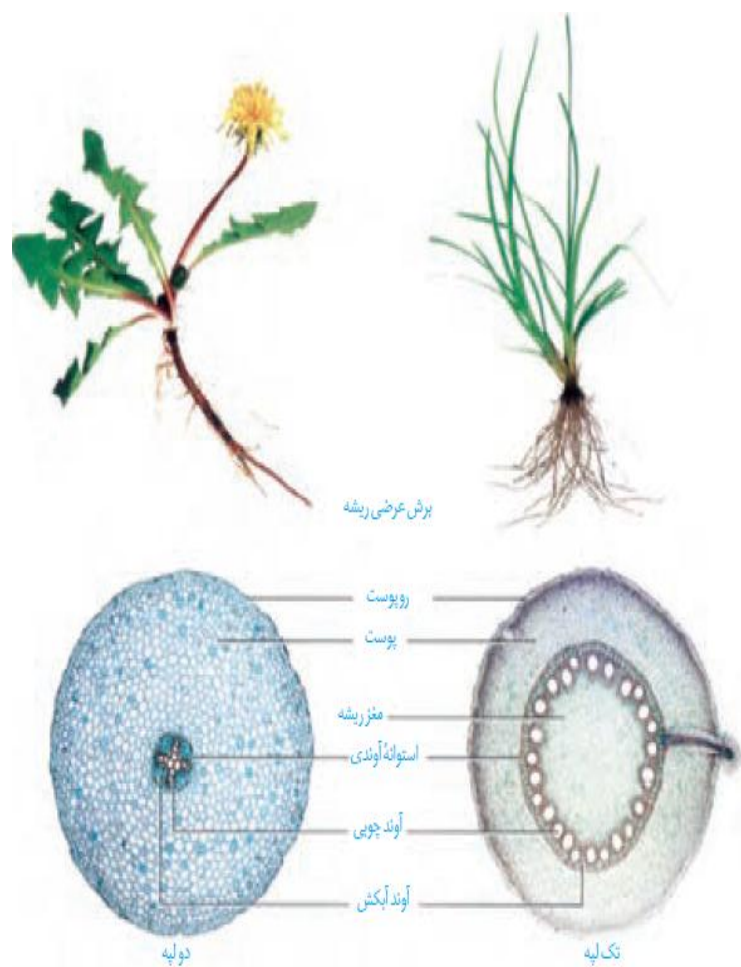
۱- تعدادی یاخته مریستمی

هر جوانه

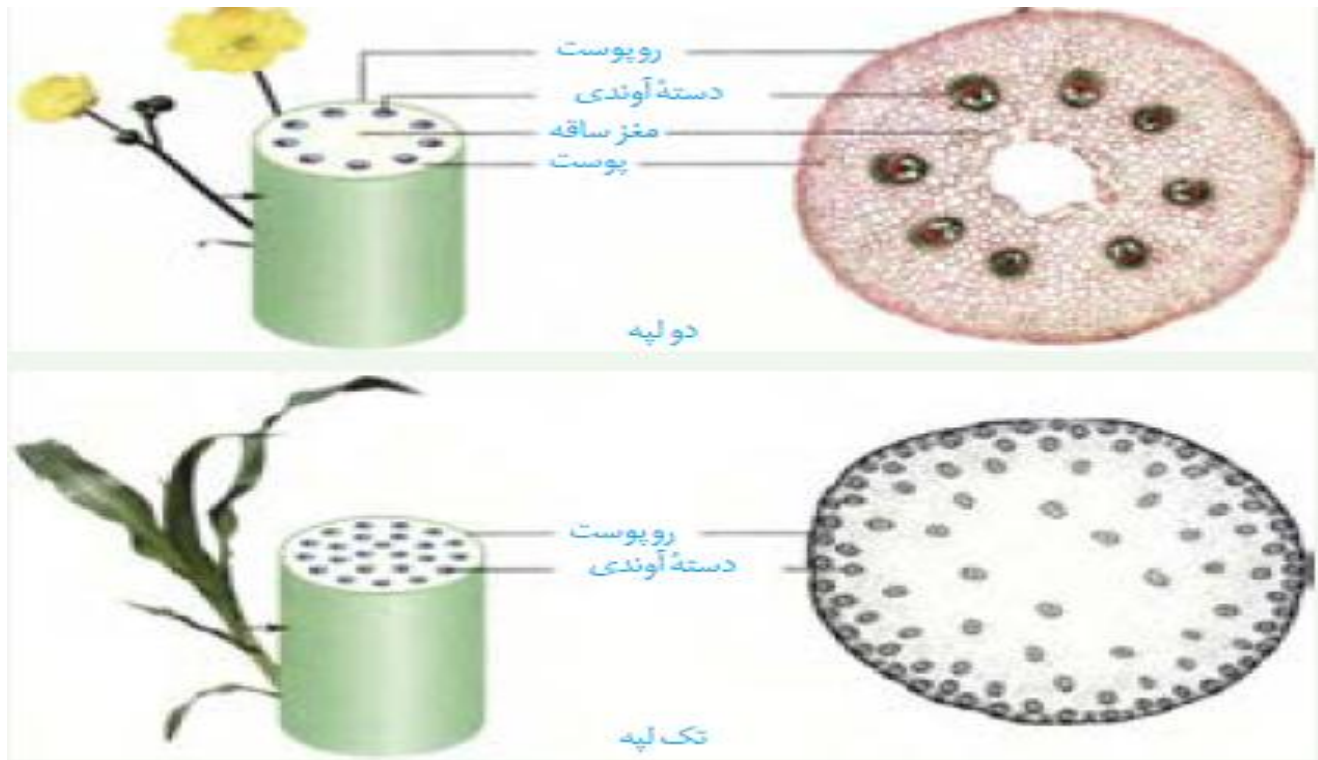
۲- برگ های بسیار جوان



مقایسه ساختار نخستین ریشه تک لپه ها و دولپه ها



مقایسه برش عرضی ساقه در گیاهان تک لپه و دولپه



نکات

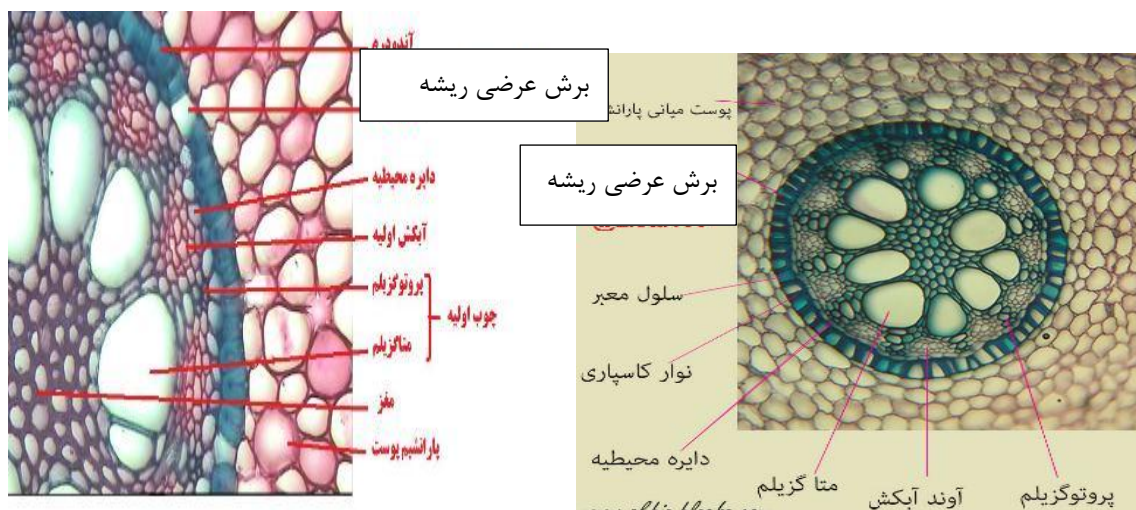
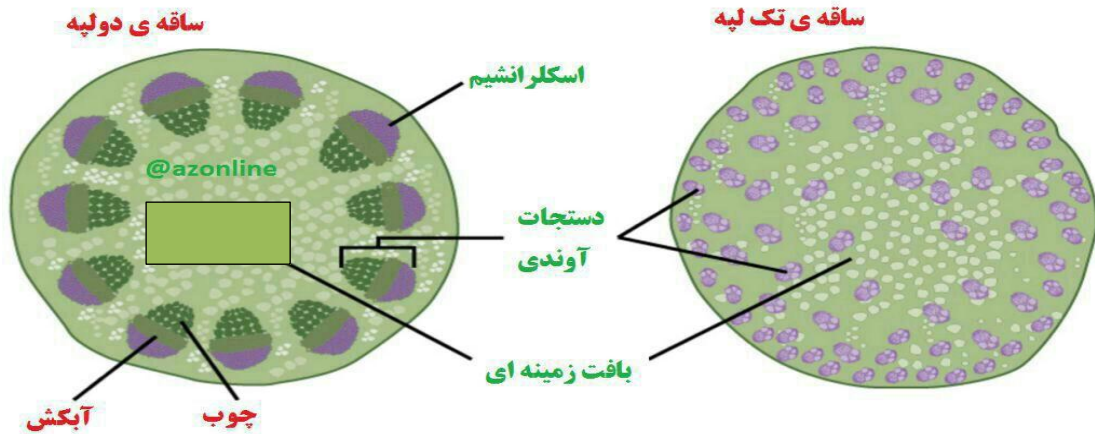
نکته : در ساقه تک لپه ها دستجات آوندی روی **دوایر متحد مرکز** وجود دارند.

نکته : در ساقه دولپه دستجات آوندی روی **یک حلقه** قرار دارند.

نکته : تعداد دستجات آوندی تک لپه ها بسیار بیشتر از دولپه است.

نکته : در ساقه تک لپه ، دستجات آوندی **بیرونی** ، اندازه کوچکتر و تعداد بیشتری دارند.

نکته : وسعت منطقه پوست در ساقه از ریشه کمتر است.



سرلادهایی که بعداً عمل می کنند

در گیاهان چوبی **رشد قطری** حاصل سرلادهای پسین است که در ریشه و ساقه فعالیت می کنند.

۱- بن لاد (کامبیوم) آوندی

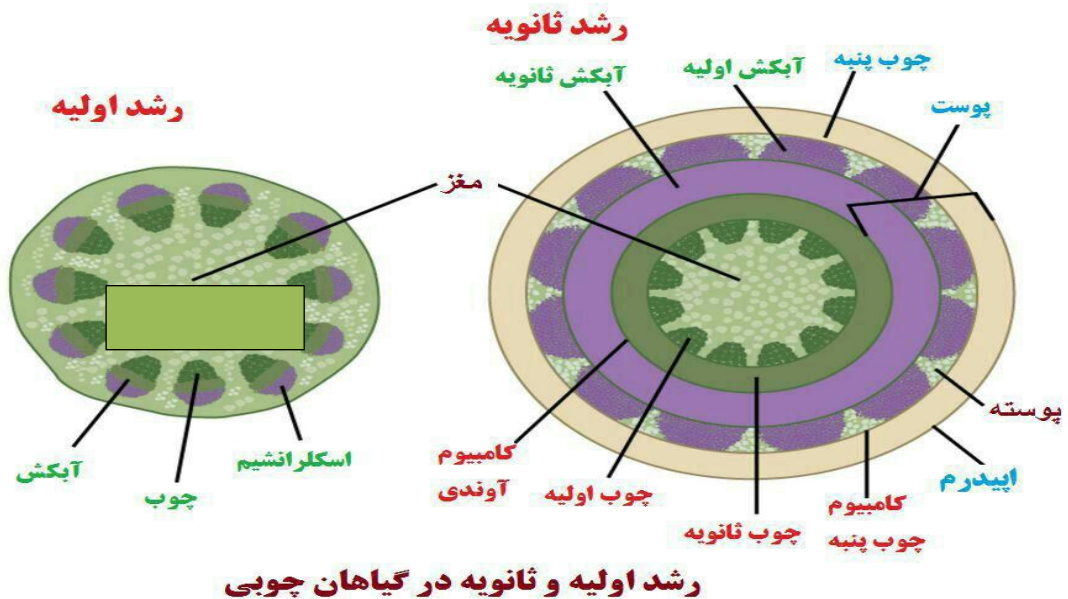
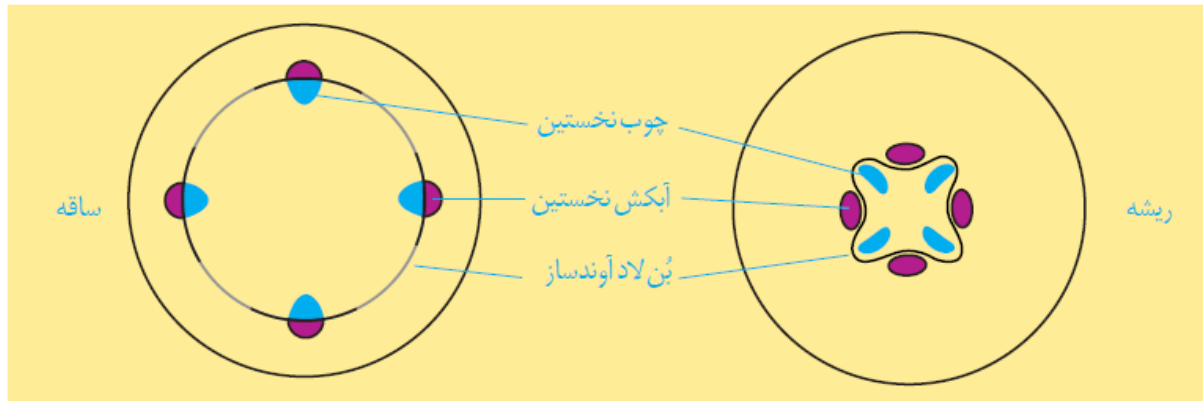
انواع سرلاد پسین

۲- بن لاد (کامبیوم) چوب پنبه ساز

نکته : حاصل فعالیت سرلادهای پسین ، رشد قطری گیاهان **چوبی دولپه** است

نکته : بعضی گیاهان تک لپه مانند **نخل**، رشد قطری دارند اما **سرلاد پسین ندارند**.

- بن لاد آوندی
- ۱- بین چوب و آبکش نخستین، تشکیل می شوند
 - ۲- به سمت بیرون آبکش پسین را می سازند.
 - ۳- به سمت درون ، چوب پسین را می سازد.
 - ۴- مقدار چوب پسین بسیار بیشتر از آبکش پسین است.



- نکته : منشاء مریستم کامبیوم آوند ساز **در ساقه** ، یاخته های مریستمی پیش کامبیوم در **بین چوب و آبکش** و یاخته های پارانشیمی **بین دستجات** متعدد به وجود می آید.
- نکته : منشاء کامبیوم آوندساز در **ریشه** ، یاخته های مریستمی است.
- نکته : بخشی از یاخته های حاصل از فعالیت بن لادها ، **صرف توسعه بن لاد** می شود.

- ۱- بین روپوست و پوست تشکیل می شود
- ۲- به **سمت بیرون** بافت چوب پنبه ای را می سازد
- ۳- به سمت درون ، پارانشیم پسین را می سازند.
- ۴- معمولا بعد از کامبیوم آوندساز ایجاد می شود.
- ۵- بن لاد چوب پنبه ساز + چوب پنبه + پارانشیم پسین = پریدرم (پیراپوست)

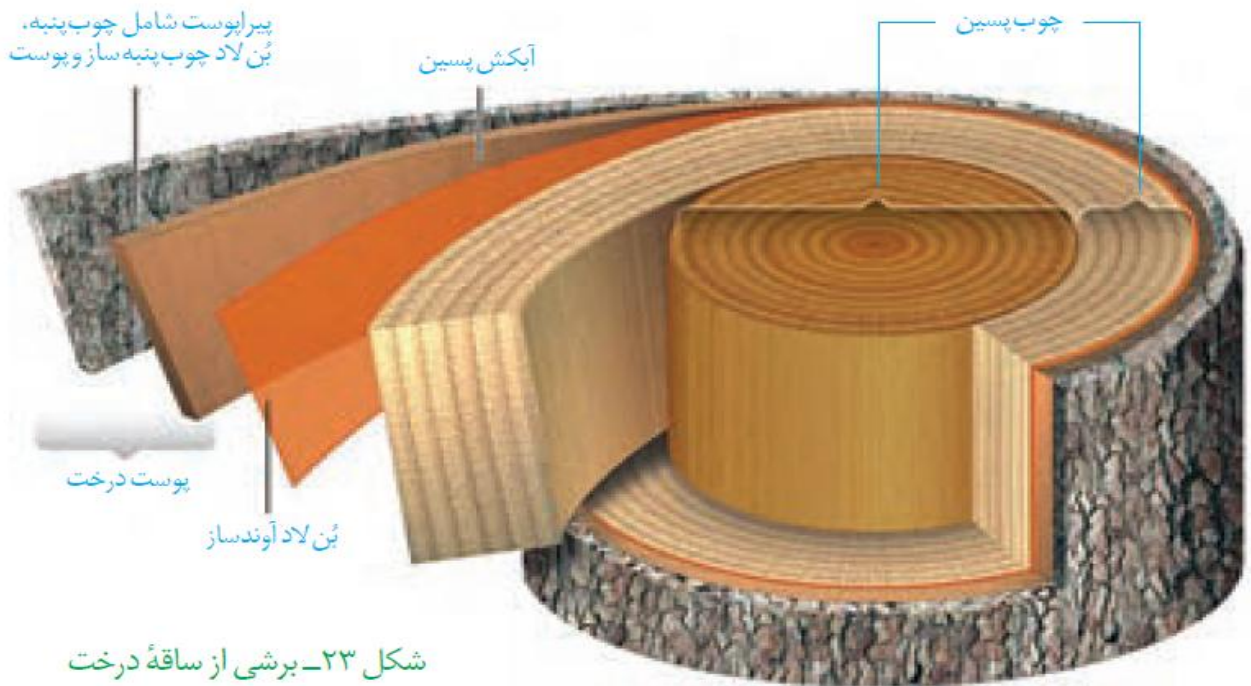
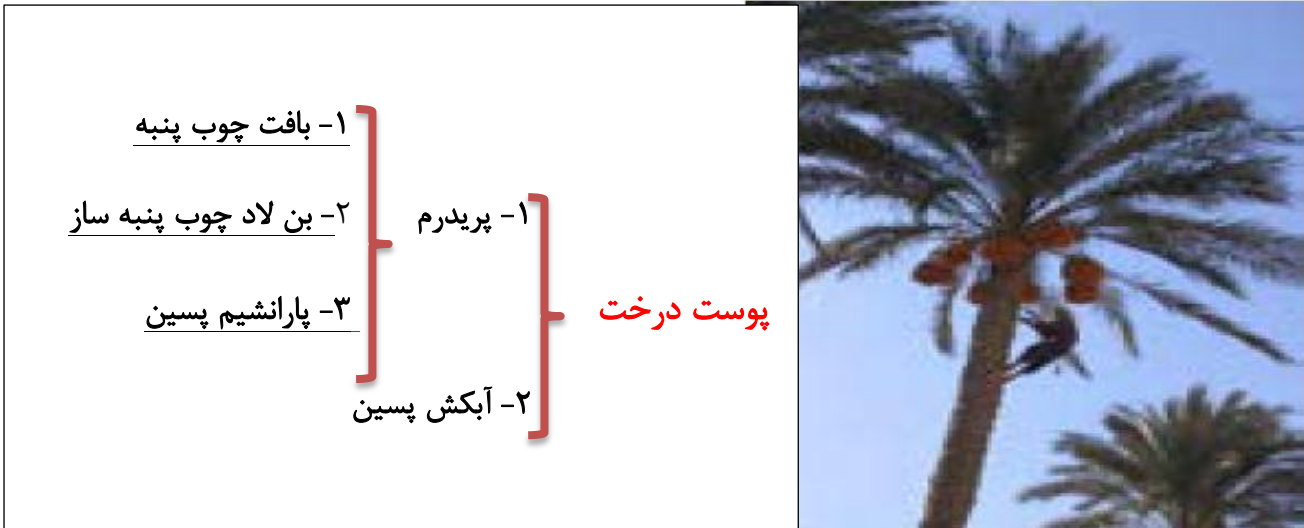
- ۱- جای بافت روپوستی را می گیرد
- ۲- یاخته های مرده دارد
- ۳- ریشه و ساقه را نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر می سازد.
- نکته : تبادل گازها بین هوا و بافت های زنده زیر آن توسط عدسک ها ایجاد می شود
- نکته : عدسک ها جایگزین روزنه های هوایی می شوند و نقش آنها را بر عهده می گیرند.



(الف)

(ب)

شکل ۲۲- عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می شود. (الف) عدسک در مشاهده با میکروسکوپ نوری (ب).



نکته : چوب پسون شامل آوندهای چوبی ، فیبرچوبی وپارانشیم چوبی است.

نکته : چوب پسون در مناطق معتدله به صورت لایه های تیره و روشن است که حلقه های سالانه نام دارند.

نکته : هر دو حلقه تیره و روشن بیانگر یک سال عمر درخت است.

سازش با محیط

۱- وجود روزنه در غارها (کرپت)

۱- پوستک ضخیم تر

۳- وجود کرک در دهانه غار

۲- روزنه مخفی در غار

۱- سازش با مناطق خشک و کم آب

۲- وجود ترکیبات پلی ساکاریدی در کریچه ها

سازش های گیاهان

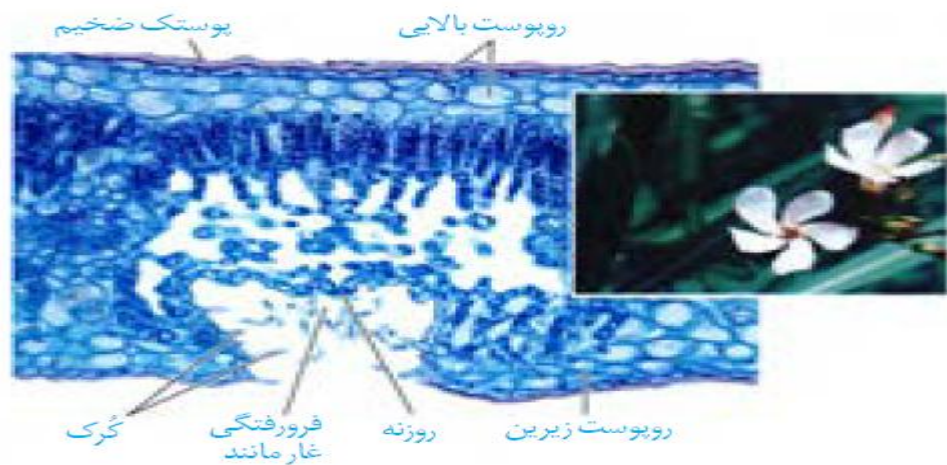
و جذب آب ← ذخیره آب ← مقابله با کم آبی

۱- در بعضی گیاهان مانند **حرا و نیلوفر آبی** دیده می شود

۲- سازش با زندگی در آب ← ریشه این گیاهان با **کمبود اکسیژن** مواجه می شوند.

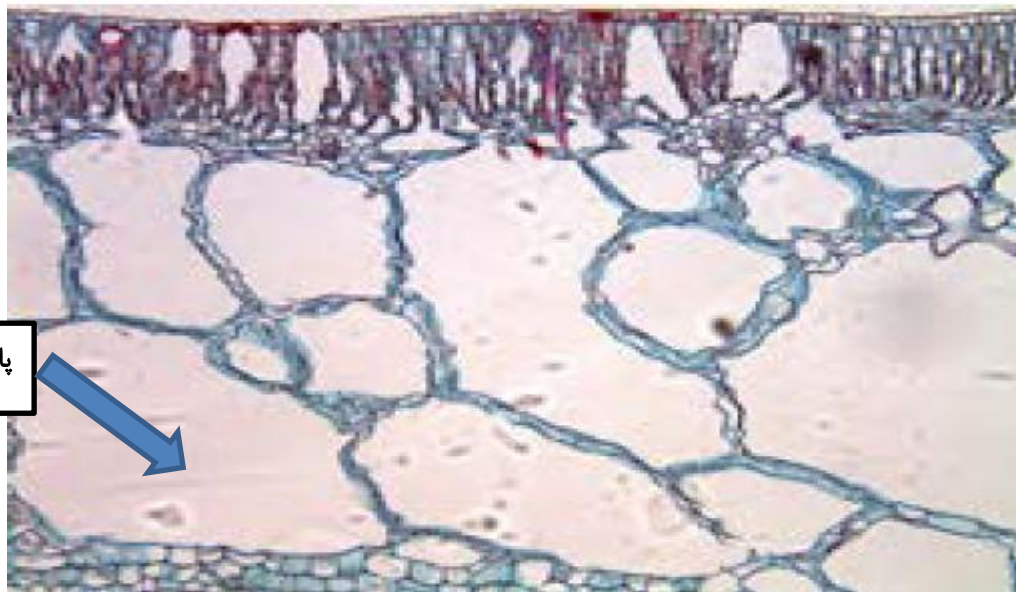
۳- داشتن **پارانشیم هوایی** + **داشتن شش ریشه**

نکته: **وجود روزنه در غار** و وجود **کرک های زیاد در دهانه غار** سبب ایجاد **اتمسفر مرطوب** در غار و جلوگیری از خروج بیش از حد آب از گیاه می شود.



شکل ۲۴- روزنه ها در برگ خرزهره در فرورفتگی های غار مانند قرار دارند.

(۱)



پارانشیم هوایی درنیلوفر آبی

شکل ۲۵- برگ گیاهی آبزی. به حفره های بزرگ هوا توجه کنید.



شش ریشه ها با جذب اکسیژن مانع مرگ ریشه می شوند



فصل ۷

جذب و انتقال مواد در گیاهان

نکات

- ۱- میکروارگانیسم ها شامل ؛ **باکتری ها** ، **قارچ های ریز**، **بعضی آغازیان** و جانوران می باشند.
- ۲- گیاهان با فتوسنتز، مواد آلی مورد نیاز خود را می سازند.
- ۳- املاح مورد نیاز گیاهان به دو دسته **درشت مغذی** و **ریز مغذی** تقسیم می شوند

۱- آب

۲- گازها مانند کربن دی اکسید

۳- مواد معدنی

نیازهای تغذیه ای گیاهان

خاک . مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

۱- مواد آلی

۲- مواد غیر آلی

۳- ریز اندامگان (میکرو ارگانیسم ها)

خاک ترکیبی از

- نیازهای تغذیه ای گیاهان
- ۱- آب
 - ۲- گازها مانند کربن دی اکسید
 - ۳- مواد معدنی

خاک. مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

- خاک ترکیبی از
- ۱- مواد آلی
 - ۲- مواد غیر آلی است.
 - ۳- ریز اندامگان (میکرو ارگانیسم ها)

- خاک های مختلف از نظر
- ۱- تفاوت در نگهداری آب
 - ۲- تفاوت در مقدار هوای آب
 - ۳- تفاوت در PH باهم تفاوت دارند
 - ۴- تفاوت در نوع و مقدار ماده معدنی

نکته: بخش آلی خاک، گیاخاک یا هوموس نامیده می شود که از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است

- گیاخاک
- ۱- بعضی اجزای آن که بیشتر منشاء گیاهی دارند، ایجاد مواد اسیدی می کنند.
 - ۲- مواد اسیدی آن بارمنفی دارند که که یون های مثبت را در سطح خودنگه می دارند.
 - ۳- باعث نرمی بافت خاک می شود.

- ذرات غیر آلی خاک
- ۱- از هوازدگی فیزیکی و شیمیایی خاک حاصل می شوند.
 - ۲- اندازه ذرات آن از رس تا شن و ماسه متفاوت است.

۱- نیتروژن : در ساختار آمینواسیدها، کوآنزیم ها و اسیدهای نوکلئیک

مواد معدنی مهم خاک

۲- فسفر : در ساختار اسیدهای نوکلئیک و ATP

۱- در هوا به صورت N_2 است.

۱- یون آمونیوم (NH_4^+)

نیتروژن

۲- بیشتر نیتروژن مورد استفاده در گیاهان

۲- یون نترات (NO_3^-)

نکته : به تبدیل نیتروژن جو (گازی) به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تثبیت نیتروژن می گویند.

نکته : بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی بعضی باکتری هاست

۱- غیرهمزیست (آزاد)

باکتری های تثبیت کننده نیتروژن

۲- همزیست با گیاهان

۱- به مقدار قابل توجهی دفع می شود.

نیتروژن تثبیت شده توسط باکتری ها

۲- پس از مرگ آنها در خاک آزاد می شود.

نکته : امروزه تلاش های زیادی برای انتقال ژن های موثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است.

نکته : انتقال ژن از جاندارى به جاندار دیگر، مهندسی ژن می گویند.

نکته : جاندارى که ژن بیگانه را درون بدن خود دارد، جاندار تراژن نام دارد.



۱- کمبود آن رشد گیاه را محدود می کند.

۲- به صورت **یون های فسفات** توسط گیاهان از خاک گرفته می شود.

۳- **فسفات در خاک فراوان** است اما **اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس** است.

جذب فسفر

نکته: یکی از دلایل غیرقابل دسترس بودن فسفات توسط ریشه، **اتصال محکم آن به ترکیبات معدنی** خاک است.

۱- **ایجاد شبکه گسترده ای از ریشه ها**

گیاهان برای جبران عدم جذب فسفات

۲- **افزایش تارهای کشنده در ریشه ها**

۱- **بعضی مواد را کم دارند.**

خاکها

۲- **بعضی مواد را اضافه دارند.**

نکته: برای برطرف نمودن کمبود مواد مختلف در خاک، به **آن کود اضافه** می کنند.

نکته: گیاهشناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه ای گیاهان، آنها را در **محلول های مغذی کشت** می دهند.

نکته: **میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم** در اغلب خاک ها محدود است.

۱- آلی

۲- شیمیایی

۳- زیستی (بیولوژیکی)

کودهای مهم

۱- شامل بقایای در حال تجزیه جانداران

۲- مواد معدنی را به آهستگی آزاد می کنند.

۳- **استفاده بیش از حد از آنها ، آسیب کمتری وارد می کند.**

کودهای آلی

۱- شامل عناصر معدنی هستند.

۲- به راحتی مواد معدنی را در اختیار گیاه قرار می دهند

۳- به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می کنند.

۴- **آسیب های زیادی به خاک و محیط زیست وارد می کنند.**

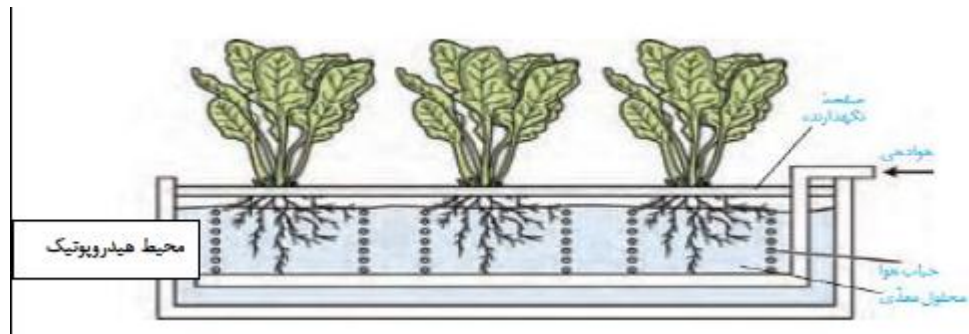
۵- توسط آب باران به راحتی شسته می شوند.

۶- باعث رشد سریع جلبک ها، باکتری ها و گیاهان آبی می شوند.

کودهای شیمیایی

نکته: افزایش جلبک ها ، **باکتری ها** و **گیاهان آبی** ، **مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی** به آب شده و می تواند

سبب مرگ و میر آبزیان شود.



۱- شامل **باکتری های مفید خاک** هستند

۲- با فعالیت این باکتری ها مواد معدنی خاک افزایش می یابد.

۳- استفاده از آنها ساده تر و کم هزینه تر است.

۴- **معایب** **دونوع کود دیگر را ندارد.**

۵- **معمولا** همراه با **کودهای شیمیایی** به خاک افزوده می شود.

کودهای زیستی

۱- افزایش بعضی مواد **در خاک مسمومیت** ایجاد می کند.

اگر خاک ماده اضافه داشته باشد

۲- می تواند مانع رشد گیاهان شود.

نکته: بعضی گیاهان می توانند **غلظت های زیاد مواد اضافی را به صورت ایمن درون** خود نگه دارند.

۱- نوعی سرخس (سرخس چینی)، **آرسنیک** را که ماده ای سمی است ذخیره می کند.

۲- گیاه گل ادریسی می تواند **غلظت بالای آلومینیوم** را در بافت ها و کریچه ها ذخیره می کند.

۳- بعضی گیاهان با جذب و خیره نمک ها ، موجب **کاهش شوری خاک** می شوند.

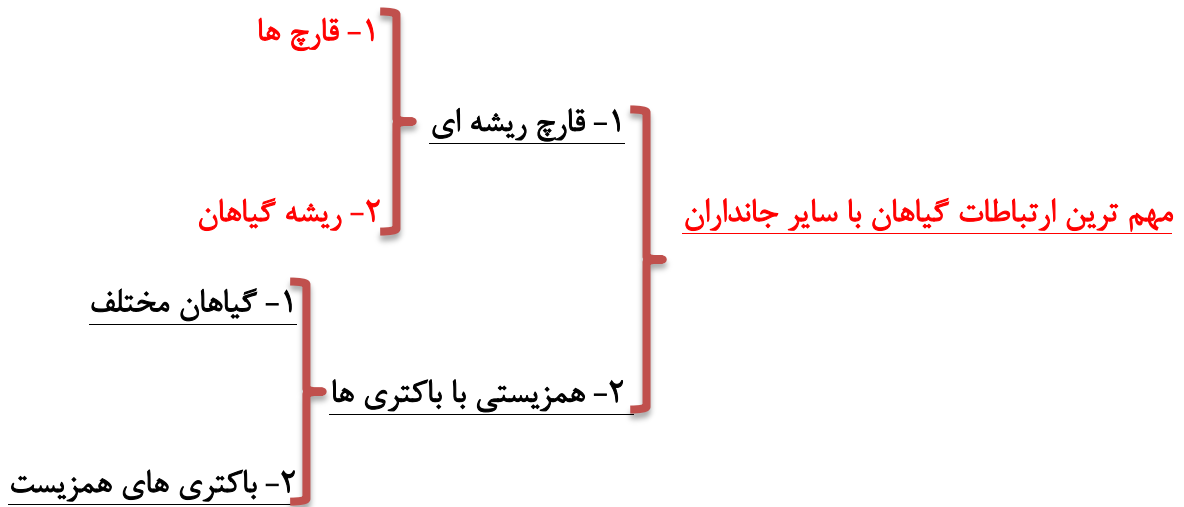
مثال

نکته: وقتی گیاه **گل ادریسی در خاک های اسیدی** رشد می کند، با تجمع آلومینیوم گلبرگ های آن از

صورتی به آبی تغییر می کنند.



گفتار ۲ جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی



نکته: یاخته های **باکتری ها و قارچ** ها دارای دیواره یاخته ای هستند.

نکته: جنس دیواره یاخته ای در **قارچ** ها از جنس **کیتین** است که **نوعی پلی ساکراید** است.

۱- اجتماع **همزیستی قارچ و ریشه گیاهان آوندی** است

۲- ۹۰٪ گیاهان دانه دار با **قارچ** ها همزیستی دارند.

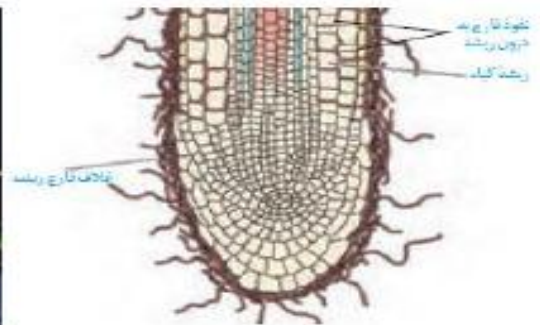
۳- در این نوع همزیستی هر دو جاندار به هم سود می رسانند. (**همیاری**)

قارچ ریشه ای

۱- **سطحی** (رشته های قارچ در سطح ریشه می مانند)

۲- **درونی** (رشته های ظریف قارچ وارد بخش های درونی ریشه می شود)

انواع قارچ ریشه



۱- قارچ : مواد معدنی به ویژه فسفات را از خاک به گیاه منتقل می کند

نقش ها

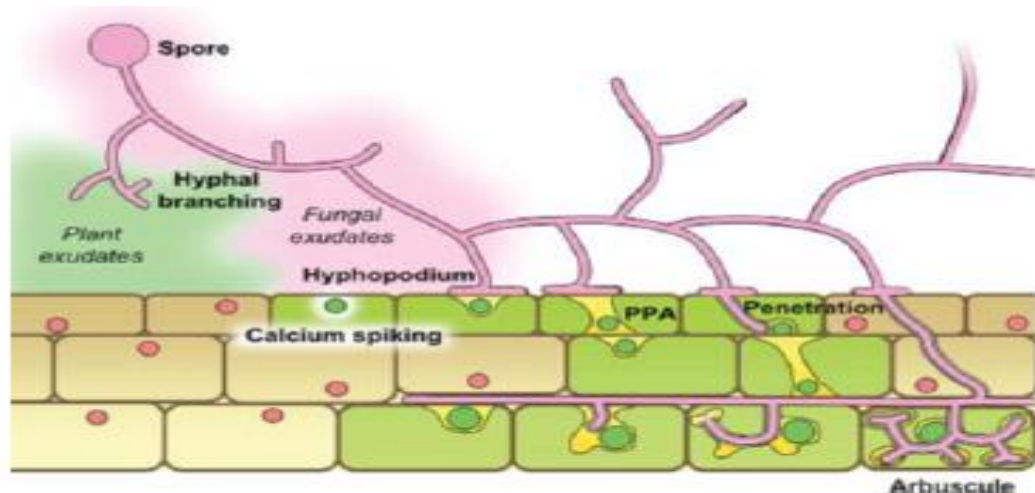
۲- ریشه : مواد آلی مورد نیاز قارچ را تامین می کند.

نکته : وجود گیاهان شاداب همزیست با قارچ ریشه ای در خاک های فقیر، تا حدود زیادی به علت توانایی قارچ ریشه ای در جذب سریع مواد و انتقال آن به ریشه گیاه است.

۱- اکتو مایکوریزا : ریشه های قارچ در سطح ریشه قرار دارند

انواع قارچ ریشه ای

۲ آندومایکوریزا : ریشه های قارچ وارد بافت های پوست ریشه می شود.



همزیستی گیاه با تثبیت کننده های نیتروژن

۱- ریزوبیوم ها

دو گروه مهم باکتری های همزیست

۲- سیانو باکتری ها

نکته : تناوب کشت عبارت است از کشت نوبتی گیاهان به منظور تقویت خاک.

نکته : از انواع گیاهان در تناوب کشت از گیاهان تیره پروانه واران (نخود) می توان نام برد

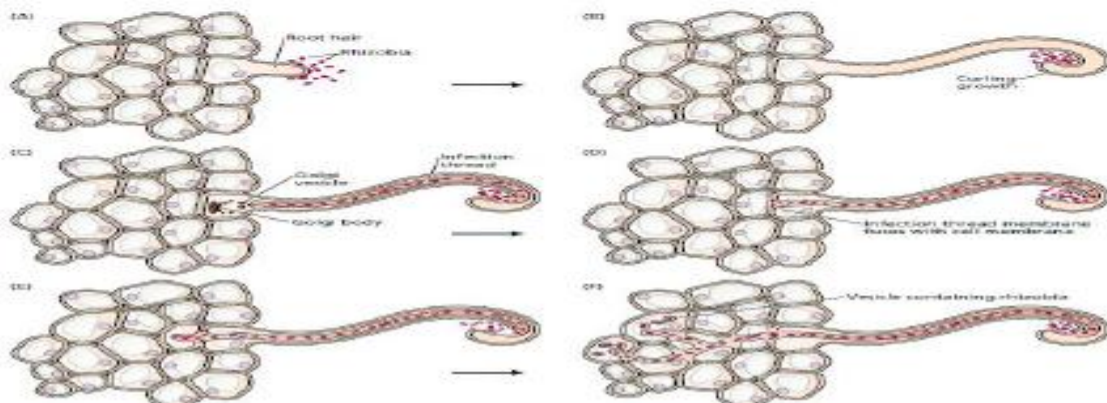
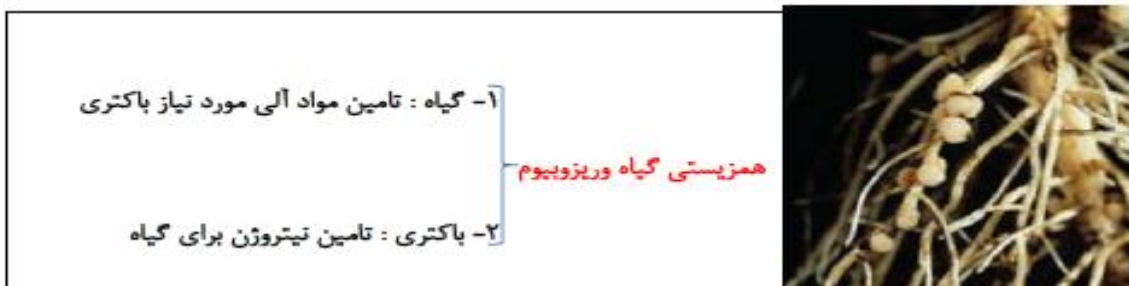
نکته : از گیاهان تیره پروانه واران می توان به سویا، لوبیا، نخود، عدس ، شبدر و یونجه نام برد.

۱- درون گرهک های ریشه گیاهان همزیست، زندگی می کند.

باکتری ریزوبیوم

۲- با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می کند.

نکته: وقتی این گیاهان می میرند و یا بخش های هوایی آنها برداشت شود، گرهک های ریشه در خاک مانده و گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می کند.



۱- انواعی از باکتری های فتوسنتز کننده را شامل می شود.

سیانوباکتری ها

۲- بعضی از آنها تثبیت نیتروژن نیز انجام می دهند.

نکات

- ۱- **آناپنا** نوعی سیانوباکتری است.
- ۲- پاخته درشت آن تثبیت نیتروژن انجام می دهد.
- ۳- پاخته های کوچکتر، فتوسنتز انجام می دهند.
- ۴- سیانوباکتری ها با گیاهانی مانند **گونرا** و **آزولا** همزیستی ایجاد می کند



۱- نوعی گیاه کوچک از **سرخس های آبی** می باشد

گیاه آزولا

۲- در تالاب های شمال کشور و مزارع برنج وجود دارد

۱- **درنواحی فقیر از نیتروژن** رشدشگفت انگیزی دارد.

گیاه گونرا

۲- درون **ساقه و دمبرگ** آن ، سیانوباکتری های تثبیت کننده نیتروژن وجود دارد.

نکته : سیانوباکتری ها در حفره های کوچک شاخه و دمبرگ گیاه **گونرا** زندگی می کند.



۱- گیاهان گوشتخوار

روش های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

۲- گیاهان انگل

۱- فتوسنتز کننده هستند.

۲- در مناطق غنی از نیتروژن وجود دارند.

۳- برخی برگها برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده است.

گیاهان گوشتخوار

۱- توپره واش

۲- دیونه

۳- ساراسینا

مثال گیاهان گوشتخوار



نکته: توپره واش در تالابهای شمال کشور ساکن بوده و حشرات و لارو آنها را به بخش کوزه مانند جذب می کند و سپس گوارش می دهد.

نکته: گیاهان گوشت خوار آنزیم هایی ترشح می کنند که بدن جانوران را تجزیه و هضم می کند.

نکته: در سطح برگ های بعضی گیاهان گوشت خوار، موهای ریزی وجود دارد که تحریک آنها سبب به دام افتادن حشره می شود.

۱- همه یا بخشی از آب (مواد معدنی) و مواد غذایی (آلی) را از گیاهان فتوسنتز کننده می گیرند

گیاهان انگل

۲- فتوسنتز و غذا سازی انجام نمی دهند.

۱- گیاه سس

مثال برای گیاهان انگل

۲- گل جالیز

۱- ساقه های زرد و یا نارنجی هستند.

گیاه سس } ۲- فاقد ریشه است و انگل گیاهان علفی و چوبی است

۳- ساقه آن به دور گیاه سبز می پیچد و بخش های مکنده ایجاد می کند

۱- به درون دستگاه آوندی ساقه و برگ نفوذ می کند.

اندام مکنده

۲- مواد مورد نیاز گیاه انگل جذب می شود.

۱- برخلاف سس دارای ریشه است

گیاه گل جالیز } ۲- اندام مکنده آن برخلاف سس وارد ریشه گیاه می شود

۳- مواد مغذی را توسط اندام مکنده از ریشه گیاهان جالیزی (مانندخیار و گوجه) می گیرد

نکته : گل جالیز و سس هر دو گیاه آوندی و دولپه هستند.



سه گیاه گل جالیز در کنار میوه گوجه فرنگی



خاکل گیاهان انگل (الف) گیاه سس

- جابجایی مواد در گیاهان**
- ۱- در مسیر کوتاه
 - ۱- در سطح یک یاخته
 - ۲- در مسیر بلند : در بعضی درختان به بیش از صد متر می رسد.
 - ۲- در سطح چند یاخته

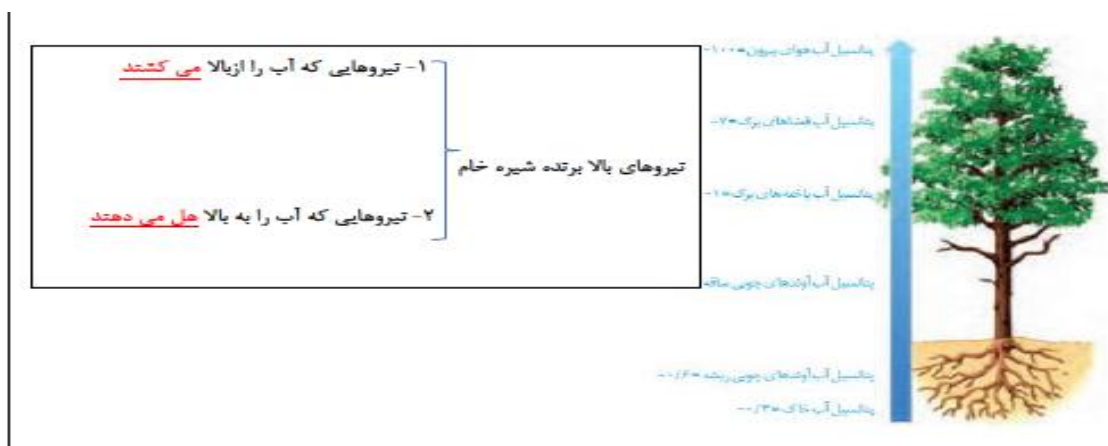
نکته: در هر دو این مسیرها، آب به عنوان انتقال دهنده مواد، نقش اساسی دارد.

پتانسیل آب

- آب**
- ۱- مانند مواد دیگر دارای انرژی پتانسیل است.
 - ۲- از محل دارای انرژی پتانسیل بالاتر به ناحیه ای با انرژی پتانسیل کمتر، حرکت می کند.

- پتانسیل آب**
- ۱- پتانسیل آب خالص صفر است.
 - ۲- وقتی ماده ای در آب حل شود، مقدار آن کم و یا منفی می شود.

نکته: پتانسیل آب تعیین کننده جهت حرکت آب و مواد حل شده در آن است



۱- به صورت فعال : مانند انتقال فعال

انتقال مواد در سطح یاخته

۲- به صورت غیرفعال : مانند انتشار

۱- درغشاء بعضی یاخته های گیاهی و جانوری و غشاء کریچه، ایجاد می شوند.

۲- کانال های پروتئینی هستند که هنگام کم آبی ساختن آنها تشدید می شود.

۳- سرعت جریان آب را به درون یاخته و کریچه افزایش می دهند.

آکواپورین

نکته : آکواپورین ها یا منافذ آبی جزو کانال های همیشه باز هستند و بار مثبت دارند.

نکته : آکواپورین ها، پروتئین سراسری غشاء می باشند و بار مثبت دارند.

۱- انتقال از عرض غشاء

۲- انتقال سیمپلاستی

۳- انتقال آپوپلاستی

روش های انتقال مواد از عرض ریشه

۱- به معنی پروتوپلاست به همراه پلاسمودسم است.

انتقال سیمپلاستی

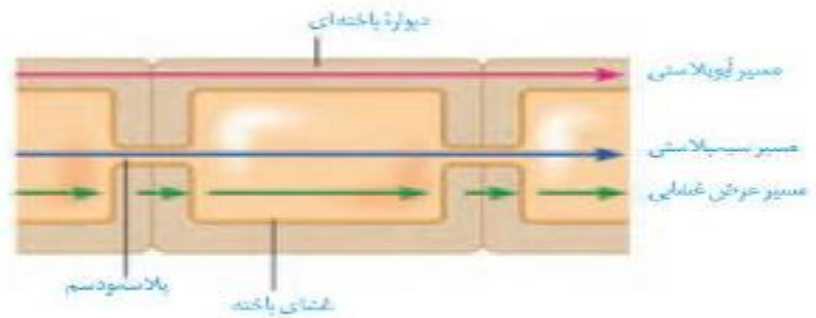
۲- حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور از طریق پلاسمودسم

۱- محل ارتباط سیتوپلاسم یاخته های گیاهی است

۲- منافذی دارد که از طریق آن آب و بسیاری از مواد محلول به یاخته دیگر منتقل می شود.

۳- منافذ بزرگی دارد که پروتئین، نوکلئیک اسید و گاهی ویروسها از آن می گذرند.

پلاسمودسم



۱- حرکت آب و مواد محلول از فضاهاى بين ياخته اى

مسیر آپوپلاستی

۲- حرکت آب و مواد محلول از منافذ موجود در دیواره

نکته: قطر منافذ پلاسمودسم ها توسط پروتئین ها انقباضی آن قابل تغییر است.

نکته: در محل وجود منفذ پلاسمودسم، دیواره تشکیل نمی شود.

۱- به معنی انتقال مواد از روپوست تا درون آوند چوبی

انتقال مواد در عرض ریشه

۲- به هردو روش سیمپلاستی و آپوپلاستی صورت می گیرد.

۱- از روپوست : سیمپلاستی و آپوپلاستی

۲- از پوست : سیمپلاستی و آپوپلاستی

۳- از درون پوست : فقط سیمپلاستی

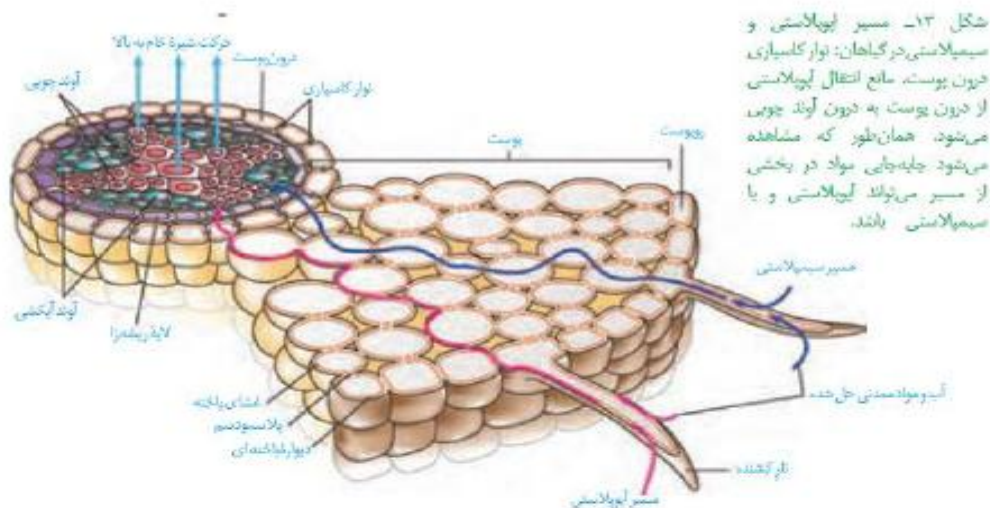
۴- از دایره ریشه زا : سیمپلاستی و آپوپلاستی

انتقال مواد در عرض ریشه

- ۱- شامل یک لایه یاخته است.
- ۲- درونی ترین لایه پوست است
- ۳- یاخته های آن دارای نوار کاسپاری است
- ۴- بر ورود مواد به استوانه آوندی نظارت می کند.
- ۵- از بازگشت مواد از استوانه آوندی به خارج ریشه جلوگیری می کند.

- ۱- در دیواره های جانبی یاخته های آندودرم وجود دارد
- ۲- از جنس سوبرین یا چوب پنبه است.
- ۳- مسیر آپوپلاستی را نسبت به عبور مواد نفوذ ناپذیر می سازد.

- نکته : در بعضی گیاهان ، نوار کاسپاری علاوه بر آندودرم، در اگزودرم نیز وجود دارد.
- نکته : در گیاهان تک لپه بجز یاخته های معبر، بقیه یاخته ها در وجوه (جانبی و پشتی) خود، نوار کاسپاری دارند، این یاخته ها نعلی شکل یا U شکل هستند.
- نکته : یاخته های معبر، در مقابل دستجات آوندی چوبی قرار دارند و فاقد نوار کاسپاری هستند.
- نکته : انتقال مواد به درون آوندهای چوبی ، بارگیری چوبی نام دارد.
- نکته : پلاسمودسم ها، شبکه آندوپلاسمی یاخته های مجاور گیاهی را به هم متصل می کنند.



شکل ۱۳- مسیر آب و مواد معدنی در گیاهان: نوار کانسپاری درون پوست، مانع انتقال آب و مواد معدنی از درون پوست به درون آوند چوبی می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود، جابه‌جایی مواد در بخشی از مسیر می‌تواند آب و مواد معدنی باشد.

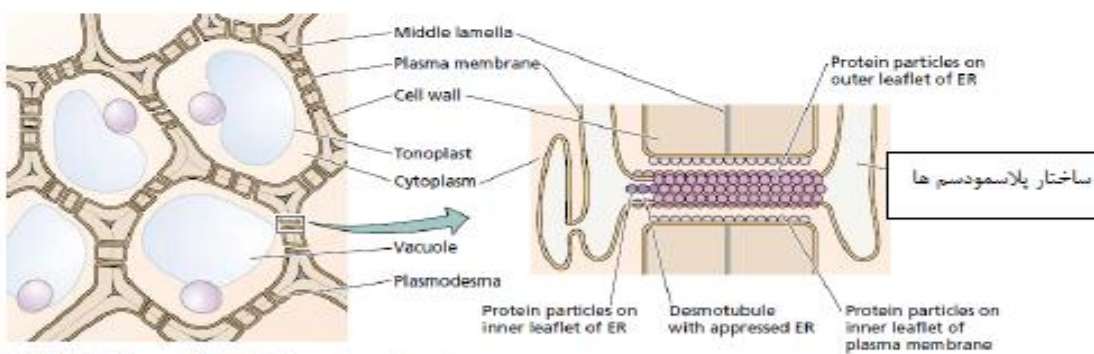
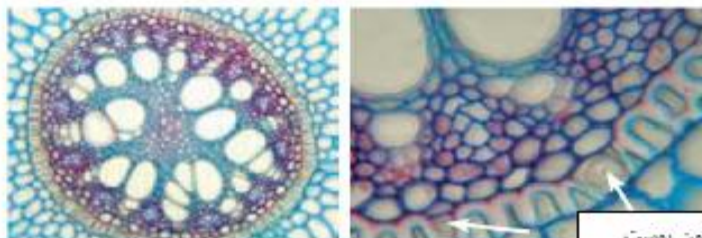


FIGURE 6.17 Diagram illustrating how plasmodesmata form.

شکل ۱۴- تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه. یاخته‌های معبر یا پیکان نشان داده شده‌اند. یاخته‌های درون پوست در این ریشه‌ها به صورت نعلی شکل (U) دیده می‌شود.



انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند

انتقال آب از ریشه گیاهان آوندی تا برگ‌ها را **مسیر بلند یا صعودی** می‌گویند.

۱- مکش تعرقی

۲- فشار ریشه ای

۳- نیروی دگرچسبی: نیروی بین مولکول های دو جسم

۴- نیروی هم چسبی آب: نیروی بین مولکولی یک جسم

عوامل موثر صعود مواد در گیاهان

نکته : در حرکت مواد در **مسیر بلند** در گیاهان، **انتقال فعال** و **انتشار تسهیل شده** **نقشی ندارد** و مواد به صورت **جریان توده ای** جابجا می شوند.

۱- نیرویی است که **از طرف ریشه بر ستون آب و نمک ها درون آوند چوبی** وارد می شود.

۲- در بیشتر گیاهان **نقش کمی** در صعود شیره خام دارد.

۳- ناشی از انتقال فعال یونها توسط **یاخته های زنده** به آوندهای چوبی می شود.

۴- انتقال یونها به آوندهای چوبی، **سبب کاهش پتانسیل آب** می شود.

۵- **کاهش پتانسیل آب**، سبب **سرازیر شدن آب** و بالا رفتن فشار درون آوند می شود.

فشار ریشه ای

۱- **یاخته های درون پوست (آندودرم)**

۲- **یاخته های لایه ریشه زا (دایره محیطیه)**

۳- **یاخته های پارانشیمی استوانه آوندی**

یاخته های پمپ کننده یون ها

نکته : **فشار ریشه ای** در بهترین حالت **چند متر** می تواند **شیره خام را درون آوندها** بالا ببرد.



- ۱- **مکشی** است که **از بالا** بر ستون شیره خام درون آوند چوبی وارد می شود
- ۲- به خروج آب از گیاه و به **صورت بخار آب** **تعرق** می گویند.
- ۳- هنگام **تعرق فشار آب درون برگ کاهش می یابد.**
- ۴- **شیره خام بر اساس شیب پتانسیل آب**، از ریشه به سمت برگ حرکت می کند
- ۵- ستون آب درون آوندهای چوبی **به صورت پیوسته** حرکت می کند.
- ۶- **نیروی هم چسبی و دگرچسبی**، عامل پیوستگی ستون آب درون آوندها است.
- ۷- **بالارفتن شیره خام در آوندها، سبب حرکت آب در عرض ریشه** می شود.

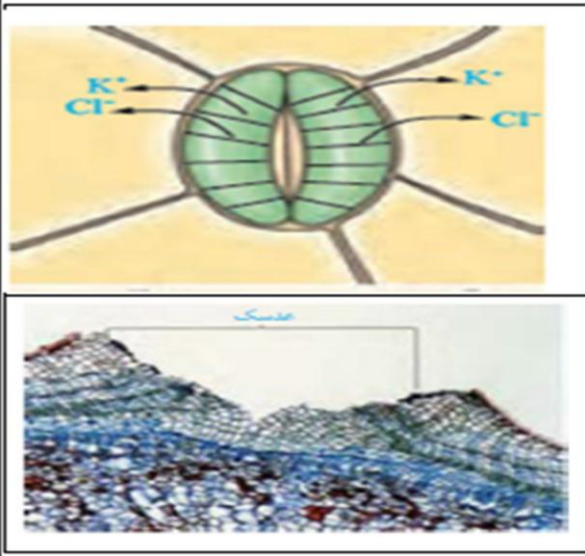
مکش تعرقی

- نکات**
- ۱- نیروی هم چسبی، نیروی نگهدارنده مولکول های یک جسم در کنار هم می باشد.
 - ۲- نیروی هم چسبی آب مقداری قابل توجه است.
 - ۳- نیروی هم چسبی آب ناشی از تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین مولکول های آن است.
 - ۴- نیروی دگرچسبی، بین مولکول های آب و مولکول های دیواره آوند چوبی ایجاد می شود.
 - ۵- نیروی دگرچسبی، عامل ایجاد موئینگی درون آوندهای چوبی است.
 - ۶- نیروی دگرچسبی آب ؛ از هم چسبی آن بیشتر است.



شکل ۱۶- حرکت شیره خام، تحت تأثیر مکش تعرقی و پتانسیل آب

- نکته** : انتقال مواد، درون آوندها را **جریان توده ای** می گویند.
- نکته** : در جریان توده ای، **مواد مختلف همراه با هم** جابه جا می شوند.
- نکته** : بیشتر تعرق در گیاهان از سطح برگ ها و توسط روزنه های هوایی صورت می گیرد.



۱- روزنه های هوایی

۲- از سطح پوستک یا کوتیکول

۳- از طریق عدسک ها

محل های انجام تعرق

۱- دو سلول نگهبان روزنه

هر روزنه هوایی شامل

۲- منفذ روزنه

نکته : کاریاخته های نگهبان، تنظیم میزان تعرق است.

۱- عوامل محیطی مانند دما و رطوبت و غلظت CO_2

تنظیم باز بسته شدن روزنه ها توسط

۲- توسط عوامل درونی مانند هورمون ها و آب گیاه

۱ داشتن آرایش شعاعی خاص رشته های سلولزی

ویژگی های یاخته های نگهبان روزنه

۲- نامساوی بودن ضخامت دیواره پشتی و شکمی

۱- یاخته ها هنگام جذب آب تمایل به گرد شدن دارند.

۲- یاخته های نگهبان هنگام جذب آب ، به دلیل وجود رشته های شعاعی، طویل می شوند.

۳- این یاخته هنگام جذب آب، به دلیل ضخامت بیشتر دیواره شکمی، خمیده می شوند.

نکته : افزایش دما، نور و کاهش CO_2 تا حدی خاص سبب باز شدن روزنه ها می شود.

نکات

۱- عوامل درونی و محیطی سبب تجمع یونها و ساکارز دریاخته نگهبان می شود

۲- تجمع این مواد سبب کاهش پتانسیل آب می شود

۳- آب از یاخته های مجاور، وارد یاخته های نگهبان روزنه می شود.

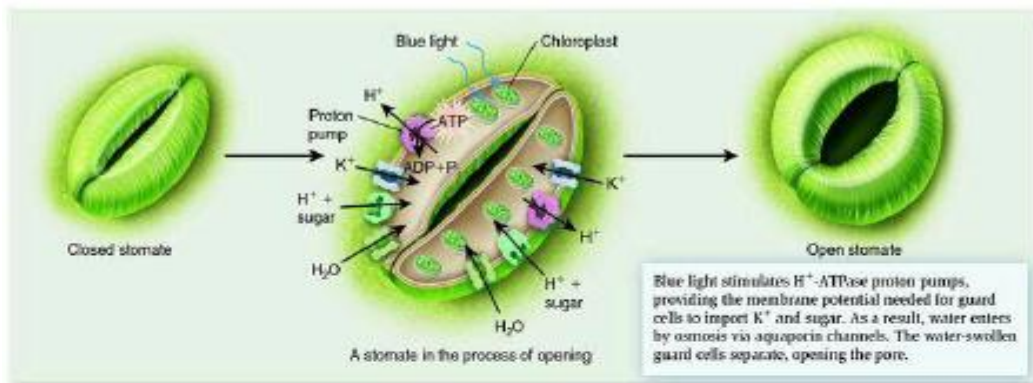
مکانیسم باز وبسته شدن

روزنه های هوایی

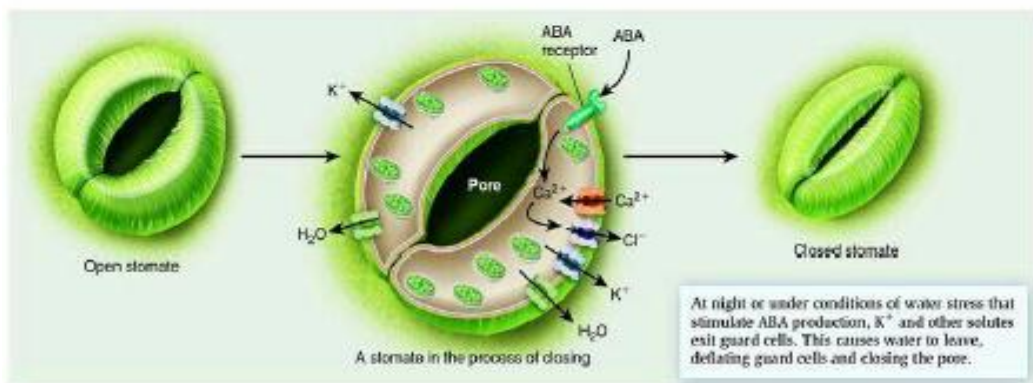
نکته: یون های پتاسیم و کلر، نقش مهمی در باز وبسته شدن روزنه ها دارند.

نکته: هورمون آبسیزیک اسید باعث بسته شدن روزنه ها می شود.

نکته: مکانیسم بسته شدن روزنه ، طی فرآیندی معکوس انجام می شود.



(a) The process of stomate opening



عوامل محیطی موثر بر باز و بسته شدن روزنه ها

به طور معمول عوامل درونی و بیرونی ، بر باز وبسته شدن روزنه ها موثر هستند، اما بعضی گیاهان مناطق خاص مانند خشک و بسیار خشک دچار سازگاری های ویژه ای شده اند؛

- ۱- در کاکتوسها و بعضی گیاهان دیگر، روزنه ها در روز بسته و در شب باز می شوند.
- ۲- بعضی گیاهان مانند خرزهره، دارای روزنه های مخفی هستند.
- ۳- بعضی گیاهان مانند کاج دارای روزنه فرو رفته هستند.
- ۴- در بعضی گیاهان سطح برگ کاهش یافته و یا برگ ها به خار تبدیل شده اند.
- ۵- سطح بعضی برگ ها، تعداد زیادی کرک ایجاد می شود.

فعالیت	مشاهده روزنه های سطح پشتی برگ
	الف) یک برگ شاداب تره را انتخاب کرده و سطح پشتی و رویی آن را مشخص کنید. ب) برگ را از محل رگبرگ میانی به بیرون شکسته ولی روی پوست را پاره نکنید. هر نیمه را به نحوی به طرفین بکشید تا روی پوست نازک آن از بافت های زیرین جدا شود. این کار اگر با دقت انجام شود روی پوست ششایی و بی رنگ را جدایی کند. پ) نمونه را در یک قطره آب، روی تینه شبشه ای قرار دهید و با نیلک بیوشانید. یاخته های روی پوست و نگهبان روزنه را در بزرگ نمایی های مختلف مشاهده کنید. آیا می توانید سبز دپسه ها را در این یاخته ها ببینید؟ ث) تعداد روزنه های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید. ج) با استفاده از تیغ تیز و با احتیاط، نمونه های روی پوست پشتی را از برگ گیاهان میخک، شمعدانی و برگ پندی تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته های روی پوست و نگهبان روزنه را در این گیاهان و تره مقایسه کنید.

- ۱- خروج آب از گیاه به صورت قطرات مایع، تعریق نام دارد.
 - ۲- تعریق نشانه فشار ریشه ای زیاد است.
 - ۳- تعریق از طریق روزنه های آبی، صورت می گیرد.
-
- ۱- در انتهای آوندهای چوبی قرار دارند.
 - ۲- همیشه باز هستند.
 - ۳- یاخته نگهبان، ندارند.

۱- در گیاهان تک لپه : درنوک برگ ها

مکان قرارگیری روزنه های آبی

۲- گیاهان دولپه : درنوک ولبه برگ ها



۱- زمانی که رطوبت هوا زیاد است و تعرق انجام نمی شود اما مقدار جذب زیاد است.

زمان تعریق

۲- اوائل شب که هواسرد ولی خاک گرم است و جذب بالا ولی میزان تعرق کم است.

نکته : شرایط محیطی ایجاد کننده شبنم با تعریق یکسان است ، اما نباید آنها را باهم اشتباه در نظر گرفت.

مشاهده باز و بسته شدن روزنه های هوایی

فغالیت

الف) همانند فعالیت قبل، روپوست تره یا کاهو را تهیه کنید ۱۵ دقیقه درون محلول های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۲ درصد قرار دهید. تعدادی از نمونه ها را هم، در تاریکی قرار دهید. می توانید نمونه های تاریکی را در محلول های ذکر شده قرار دهید.

ب) پس از ۱۵ دقیقه، روپوست را در یک قطره از همان مایمی که درون آن قرار دارد، زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. در کدام محلول ها روزنه ها باز و در کدام بسته اند؟ آیا میزان باز یا بسته بودن روزنه ها یکسان است؟ چرا؟

ب) نمونه های تاریکی را بلافاصله زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا؟ روزنه ها چتین وضعی دارند؟

حرکت شیره پرورده

۱- آب و هورمون های گیاهی و انواع یون ها

ترکیبات شیره پرورده

۲- مواد آلی مانند ساکارز و آمینو اسیدها

۱- شیره خام فقط مسیر صعودی دارد اما شیره پرورده در همه جهات

۲- شیره خام درون آوند مرده ولی شیره پرورده در آوند زنده جاریست

۳- حرکت شیره خام غیرفعال اما شیره پرورده به صورت فعال است

تفاوت حرکت شیره خام و پرورده

۴- حرکت شیره پرورده کندتر و پیچیده تر از شیره خام است.

۱- حرکت شیره پرورده با انتقال فعال از منبع به آوند آبکشی (بارگیری)

۲- کاهش پتانسیل آب ، درون آوند آبکشی

۳- انتشار آب از آوندهای چوبی به آوندهای آبکشی

مکانیسم انتقال شیره پرورده

۴- بالا رفتن پتانسیل فشاری و حرکت توده ای شیره پرورده

۵- انتقال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف (باربرداری)

نکته : محل های تولید شیره پرورده ، منبع نام دارند.

نکته : برگ ها مهمترین محل های منبع هستند.

نکته : بافت های ذخیره ای، هنگام ذخیره مواد به عنوان محل مصرف و هنگام آزاد کردن مواد آلی به عنوان

منبع (ثانویه) عمل می کنند.

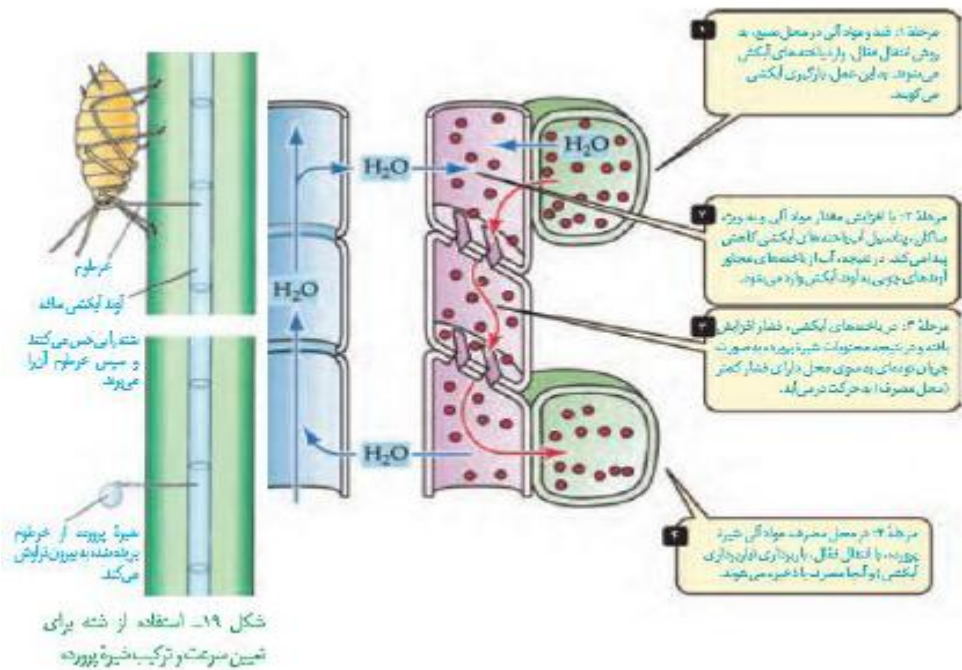
نکته : بافت های ریشه، دانه ها ، گلها و میوه ها مهم ترین محل های مصرف می باشند.

نکته : یکی از روش های تعیین سرعت شیره پرورده، استفاده از حشراتی به نام شته است.

نکته: مواد آلی به صورت تنظیم شده، **تولید و مصرف** می شوند.

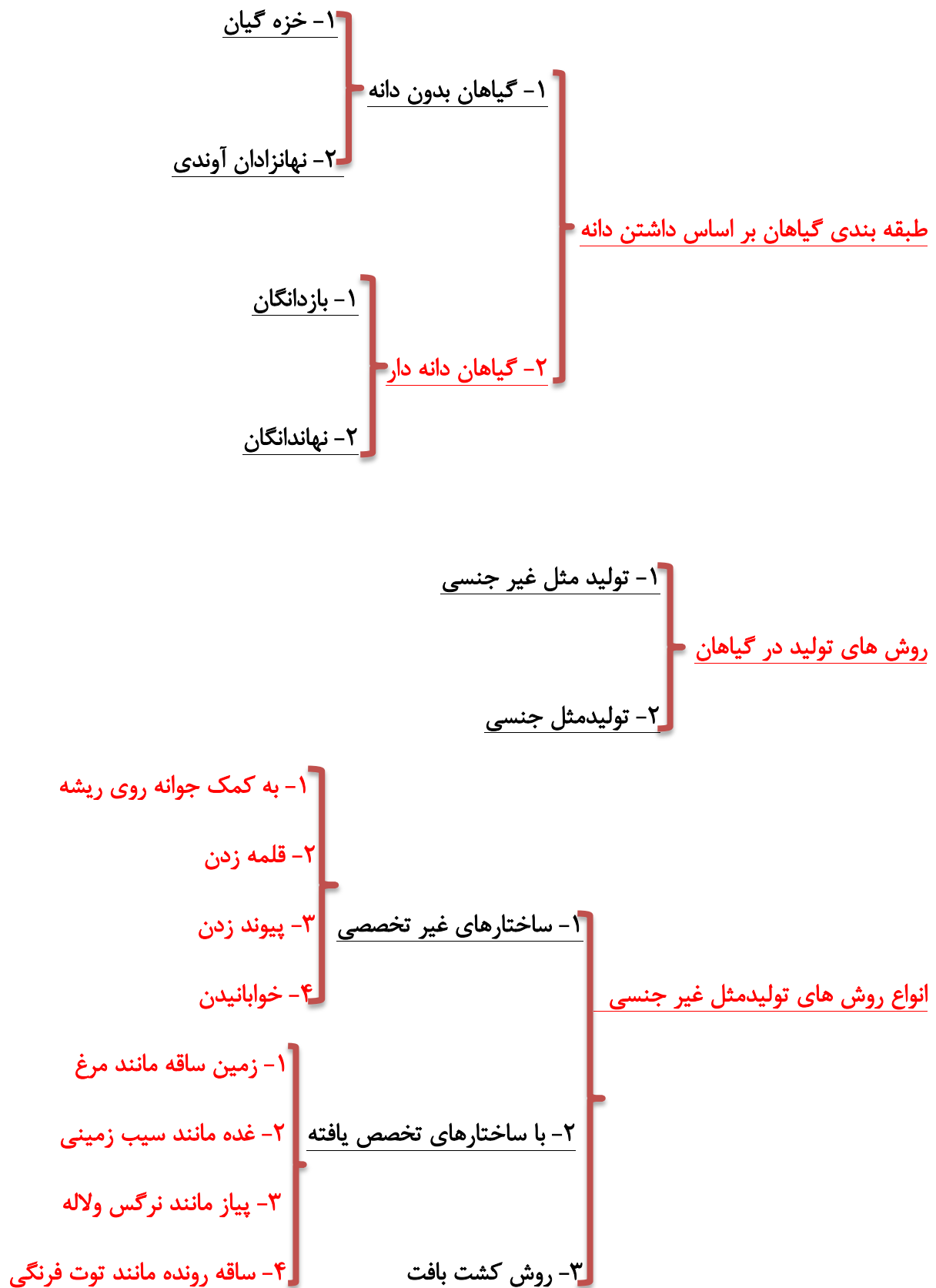
نکته: در هنگام **گل دهی و یا تولید میوه** ممکن است تعداد محل های مصرف از منبع **بیشتر باشد**. در این صورت گیاه **اقدام به حذف تعدادی دانه، میوه و یا گل** میکند.

نکته: در باغبانی برای **داشتن میوه های درشت تر**، تعدادی از گل ها یا میوه های جوان را می چینند تا **درختان میوه های کمتر ولی درشت تر** ایجاد کنند.

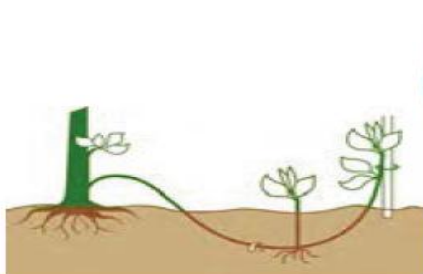


فصل ۸ تولید مثل در گیاهان





- ۱- از **یاخته** یا **قطعه ای از بافت گیاهی** استفاده می شود
- ۲- یاخته یا قطعه بافت گیاهی به **محیط کشت سترون** منتقل می شود
- ۳- محیط کشت حاوی **مواد لازم برای رشد و تمایز زدایی یاخته** یا بافت است
- ۴- در اثر **تقسیم میتوز**، توده ای از **یاخته ها به نام کالوس** ایجاد می شود.
- ۵- توده کالوز به **گیاهی جدید تمایز** می یابد.



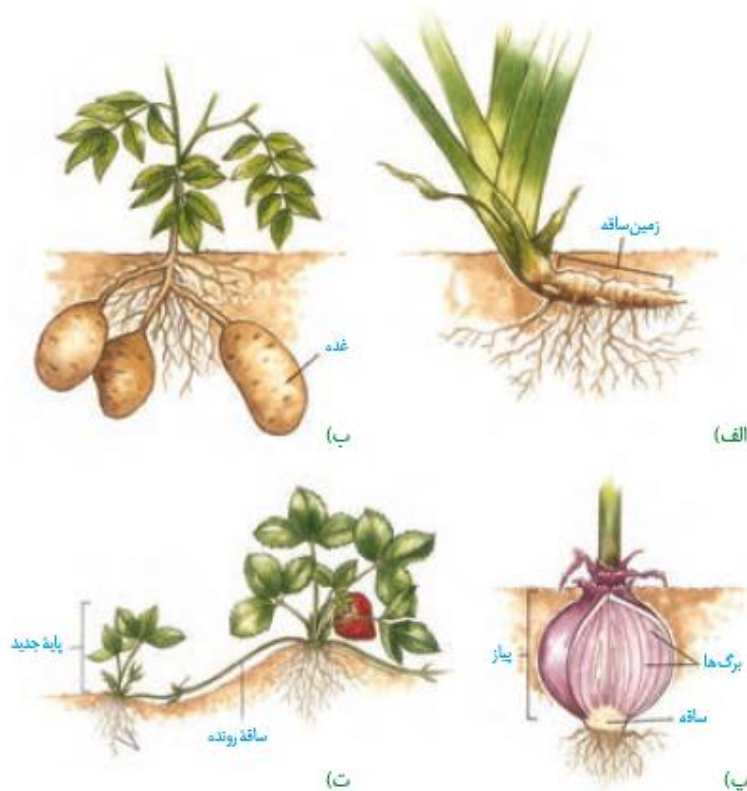
(ب)



(ب)



(الف)



شکل ۳- ساقه های تخصص یافته برای تولید مثل غیرجنسی.

فعالیت ۲

الف) نمونه هایی از ساقه های زیر زمینی را به کلاس بیاورید و در گروه خود مقایسه کنید.
ب) شلغم و سیب زمینی را با هم مقایسه کنید. آیا شلغم همانند سیب زمینی ساقه است؟ چه استدلالی

برای پاسخ خود دارید؟

بیشتر بدانید

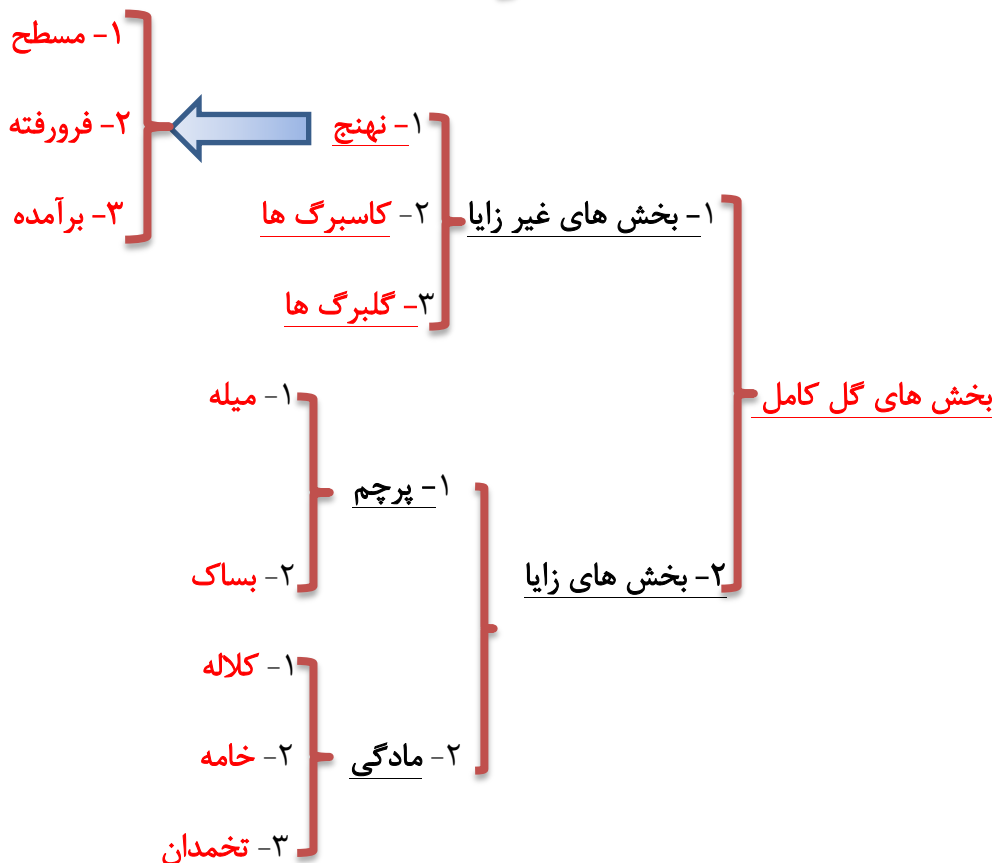
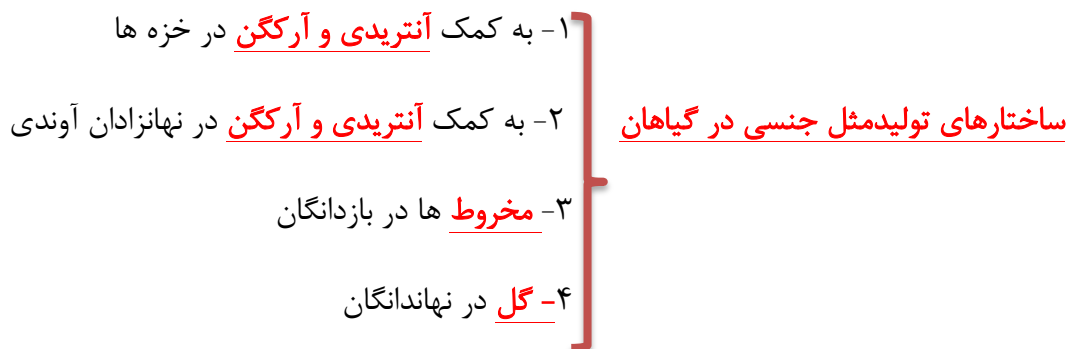
تثبیت خاک

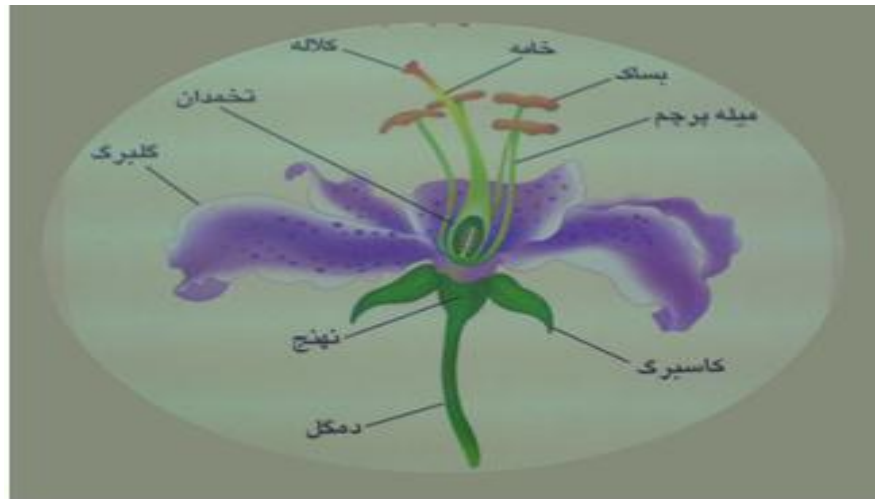
گندمیانی مانند مرغ که زمین ساقه دارند، ضمن اشغال سطح وسیعی از خاک، در تثبیت آن نیز نقش دارند.



گفتار ۲

تولید مثل جنسی





شکل ۱-۱۳ - ساختار گل

۱- اگر فاقد پرچم باشد، گل ماده نام دارد

گل ناقص

۲- اگر فاقد مادگی باشد، گل نر نام دارد.

نکته: گل های کامل حتما، نر ماده می باشند. به این **گل ها دوجنسی** گفته می شود

نکته: گل های فاقد پرچم یا مادگی؛ **گل های تک جنس** نام دارند.

۱- مادگی یک برچه و یک خانه

۱- یک خانه

انواع مادگی

۲- مادگی چندبرچه

۲- چندخانه

۱- حلقه خارجی: کاسبرگ ها معمولا سبز رنگ

۲- حلقه دوم: گلبرگ ها معمولا رنگین

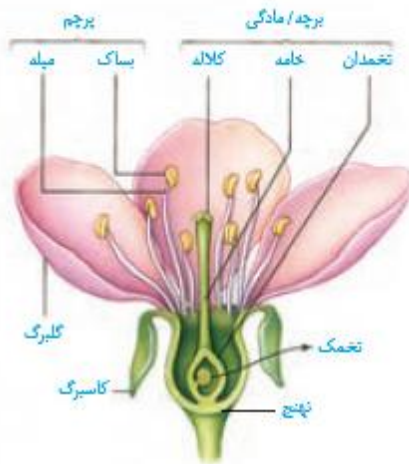
۳- حلقه سوم: پرچم ها که هر کدام دوبرخ دارند

۴- حلقه چهارم: برچه ها

هر گل کامل چهار حلقه اجزاء دارد:



شکل ۶- گل های تک جنسی در گیاه کنو.



شکل ۵- گل در گیاه آلبالو.

فعالیت ۴

چند نوع گل را با تعداد گلبرگ های چهار تا شش به کلاس بیاورید.

الف) تک لپه یا دولپه ای بودن آنها را مشخص کنید.

ب) تعداد هر یک از اجزای دیگر گل چیست؟ پ) گل ها را به دقت با ذره بین مشاهده و ویژگی های هر یک از اجزا را یادداشت

کنید. ت) با استفاده از تیغ برش های طولی و عرضی از مادگی گل، تهیه و آنچه را می بینید یادداشت و ترسیم کنید.

ث) با استفاده از داده هایی که به دست آورده اید، ساختار هر گل را گزارش کنید.

تشکیل یاخته های جنسی

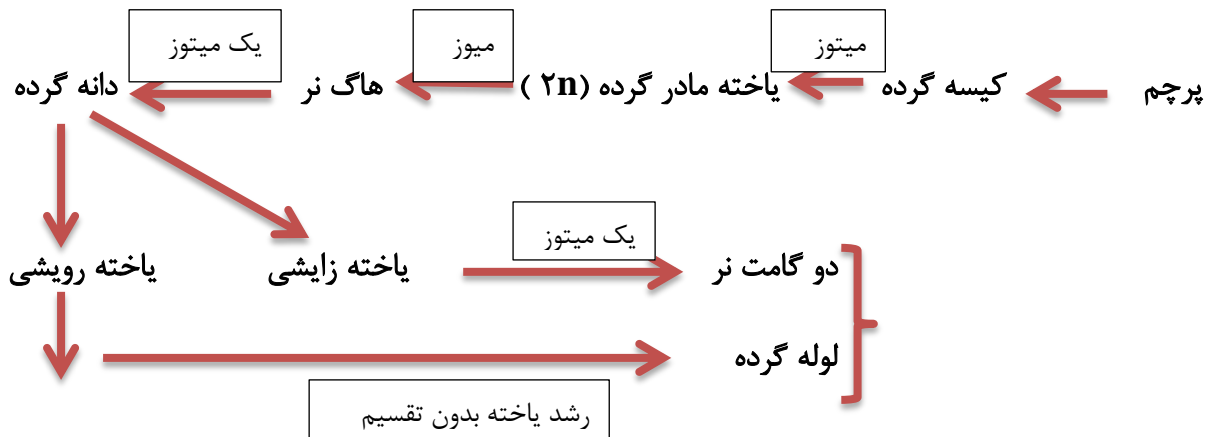
- درخزه گیان
- ۱- گامت نر: آنترزوئید نام دارد که متحرک و همانند اسپرم جانوران دارای تاژک است.
 - ۲- گامت ماده: تخمزا نام دارد، غیرمتحرک و همانند تخمک فاقد وسیله حرکتی است.

نکته: لقاح در خزه گیان و سرخس ها نیازمند آب سطحی می باشد.

- در گیاهان دانه دار
- ۱- گامت نر اسپرم نام دارد، وسيله حرکتی ندارد و فاقد حرکت است.
 - ۲- گامت ماده تخمزا نام دارد، فاقد حرکت و وسیله حرکتی است.

نکته: در گیاهان دانه دار انتقال گامت نر به گامت ماده توسط لوله گرده صورت می گیرد.

مراحل تشکیل دانه گرده در پرچم





تشکیل یاخته های جنسی ماده:

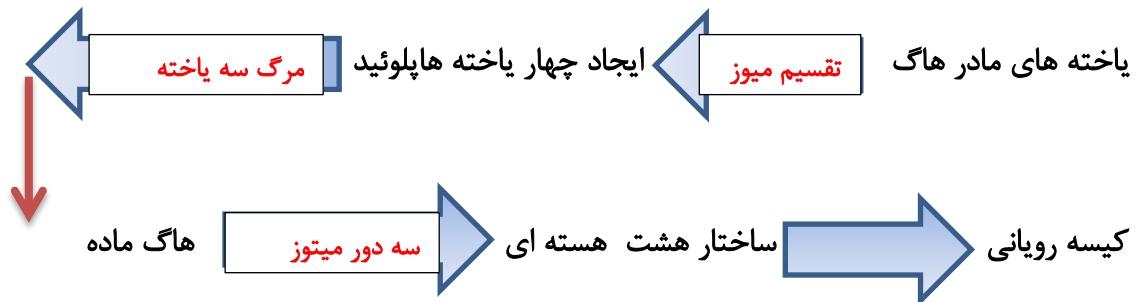
- ۱- کلاله
 ۲- خامه
 ۳- تخمدان
- بخش ماده گل ، مادگی نام دارد که دارای یک یا چند برچه است؛ هر برچه سه بخش دارد

- ۱- دو پوسته
 ۲- سوراخ سفت
 ۳- پارانیشیم خورش
- درون هر تخمدان یک یا تعدادی تخمک وجود دارد. هر تخمک سه بخش دارد؛

نکات؛

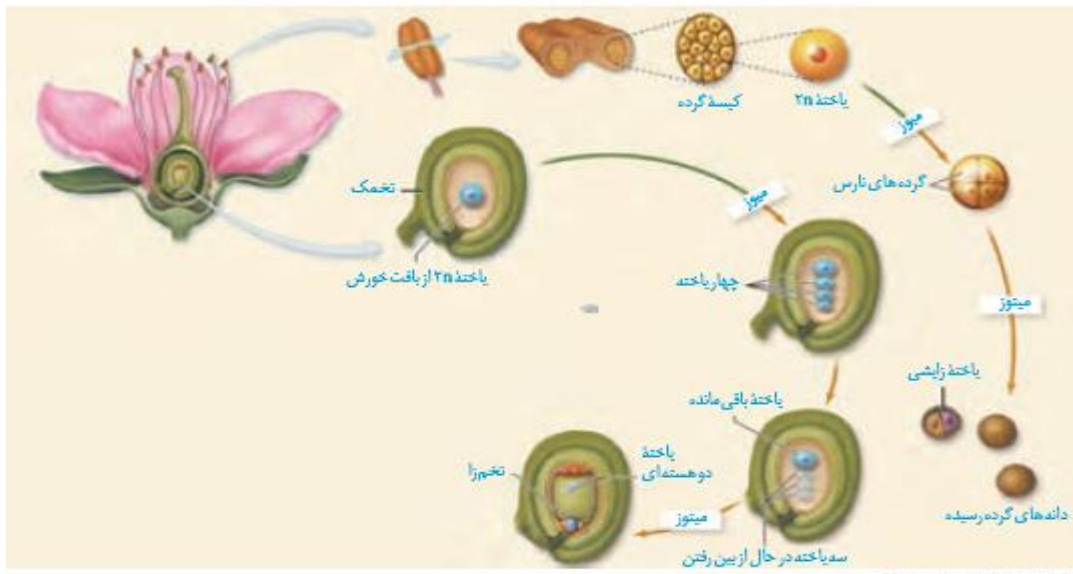
- ۱- پوسته های تخمک از یاخته های دیپلوئید $2n$ تشکیل شده اند.
 ۲- یاخته های پارانیشیم خورش نیز دیپلوئید یا $2n$ می باشند و ژنوتیپی مشابه یاخته های پوسته دارند.
 ۳- سفت، فاقد یاخته، ژن و ژنوتیپ است.
 ۴- یکی از یاخته های پارانیشیم خورش، یاخته مادر مگاسپور یا مادر هاگ ماده نام دارد.

مراحل تشکیل کیسه رویانی



کیسه رویانی دارای هفت یاخته است؛

- ۱- یاخته تخمزا (n)
- ۲- یاخته دو هسته ای (n+n)
- ۳- دو یاخته همکار (n)
- ۴- سه یاخته قرینه (n)



شکل ۷- تشکیل دانه های گرده و کیسه رویانی

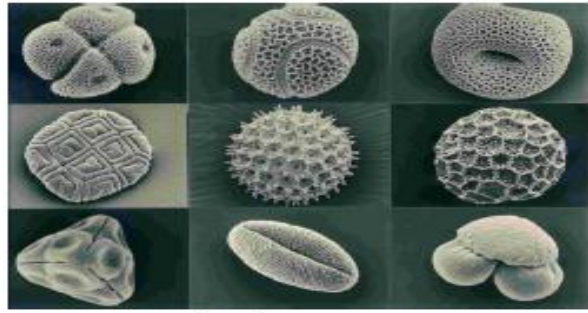
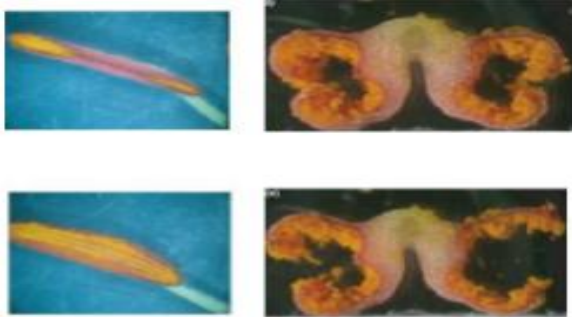
شکل ۱۰- آندوسپرم در نارگیل به حالت مانع و جامد است.



گرده افشانی و لقاح :



شکل ۸. الف) شکوفایی بساک و رها شدن دانه های گرده؛ ب) انواعی از دانه های گرده در مشاهده با میکروسکوپ الکترونی.



پس از رسیدن دانه های گرده **کیسه های بساک** پاره می شوند و دانه های گرده آزاد می شوند، اگر دانه گرده روی کلاله منتقل شود ، به این **عمل گرده افشانی** می گویند.

دیواره دانه های گرده دارای منفذ دار است که ممکن است **صاف یا واجد تزئینات** باشد.

۱- دیواره داخلی : سلولزی و فاقد تزئینات

دیواره های دانه گرده

۲- دیواره خارجی : کوتینی شده و ممکن است دارای تزئینات

نکته : تزئینات دانه گرده در شناسایی روابط خویشاوندی گیاهان دارای اهمیت است.

۱- به وسیله باد

۲- توسط آب

۳- توسط جانوران

روش های انتقال دانه گرده به کلاله

۱- انواع حشرات مانند زنبور و مگس

۲- خفاش ها

۳- پرندگان مانند مرغ شهدخوار

جانوران گرده افشان



- ۱- با استفاده از بویا رایحه
- ۲- با استفاده از رنگ گل ها
- ۳- با استفاده از شکل گل ها
- چگونگی تشخیص گیاهان گرده افشان توسط زنبورها**

۱- تعداد زیادی گل کوچک دارند.

گیاهانی که توسط باد گرده افشانی می شوند

۲- فاقد رنگ های درخشان، بوی قوی و شهد هستند.

۳- تعدادی بسیار زیادی دانه گرده تولید می کنند.

نکته: زنبورها به کمک چشمان مرکب خود قادرند پرتوهای فرابنفش را درک کنند و این توانایی به آنها کمک می کند الگوی متفاوتی از گل های گرده افشان نسبت به ما ببینند.

شکل ۱۲- گل قاصد آن طور که ما می بینیم (الف) آن طور که زنبور می بیند (ب).



(الف) (ب)



شکل ۱۳- گل در درخت بلوط که گرده افشانی آن را باد انجام می دهد. چرا تعداد گل در چنین گیاهانی فرلوان

فعالیت: بعضی گرده افشان ها مانند خفاش در شب تغذیه می کنند. به نظر شما گل هایی که توسط این جانوران گرده افشانی می شوند، چه ویژگی هایی دارند؟

دارای رنگ سفید و براق می باشند.

نکته: گیاهانی مانند انواع چمن، بلوط و کاج توسط باد گرده افشانی می کنند.

لقاح: بعد از گرده افشانی چنانچه کلاله دانه گرده را بپذیرد، یاخته رویشی تولید شده و لوله گرده را ایجاد می کند. لوله گرده با ترشح آنزیم و هضم کلاله و خامه به سمت تخمدان و کیسه رویانی می رود. همزمان یاخته زایشی با میتوز دو اسپرم با ژنتیک مشابه ایجاد می کند.

۱- اسپرم + یاخته تخم زا = تخم دیپلوئید

تشکیل رویان

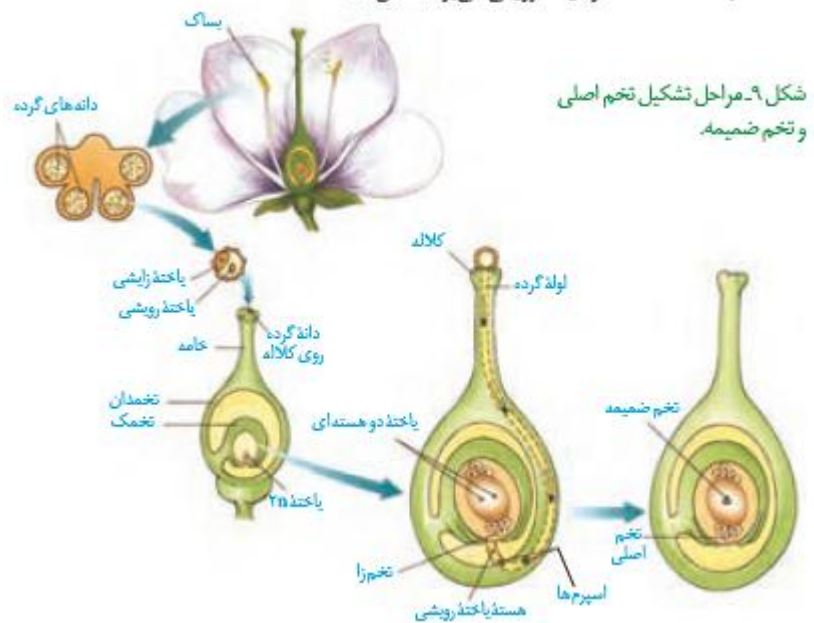
میتوز

۲- اسپرم + یاخته دو هسته ای = تخم ضمیمه

ایجاد آلبومن

میتوز

لقاح مضاعف در نهاندانگان



اسپرم (n) + تخم‌زا (n) = تخم اصلی (2n)

اسپرم (n) + یاخته دو هسته‌ای (n+n) = تخم ضمیمه (3n)

۱- یاخته ای : با تقسیمات هسته و سیتوپلاسم مانند ذرت و گندم

انواع آندوسپرم

۲- هسته ای : با تقسیم هسته و بدون تقسیم سیتوپلاسم مانند شیر نارگیل

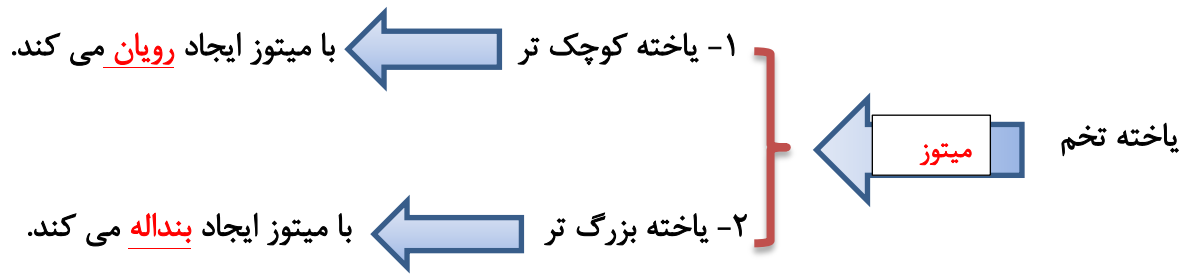
نکته : بخش سفید رنگ نارگیل دارای آندوسپرم یاخته ای و شیر آن آندوسپرم هسته ای دارد.

نکته : آندوسپرم هسته ای نارگیل حالت مایع و آلبومن یاخته ای حالت جامد دارد.

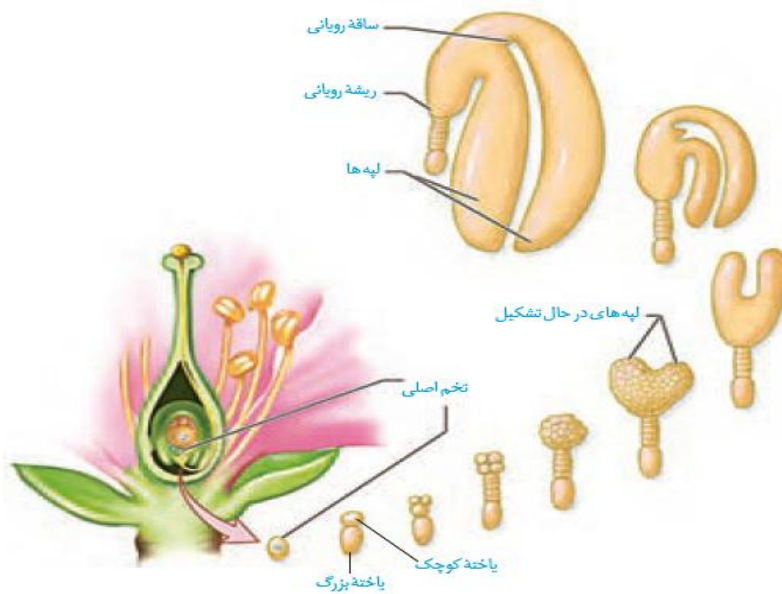
از یاخته تخم تا گیاه

گفتار ۳

تخم تقسیم می شود



- ۱- رویان کروی شکل
- ۲- رویان قلبی شکل
- ۳- رویان اژدری شکل
- مراحل نمو رویان



شکل ۱۴- تشکیل رویان در دانه.

۱- لیپه ها که مشخص ترین بخش رویان هستند

۲- ساقه رویانی

۳- ریشه رویانی

اجزای رویان دولپه ها

۱- رویان که از تقسیم ونمو تخم حاصل می شود.

۲- پوسته دانه که از نمو پوسته تخمک حاصل می شود.

اجزای یک دانه

۱- در دانه ی تک لیپه ها ، لیپه همانند دولپه ها بخش بزرگ و مشخص دانه نیست.

۲- به ریشه رویانی ، محور زیر لیپه و به ساقه رویانی محور روی لیپه می گویند.

۳- لیپه در دانه های گیاهان دولپه ، محل اندوخته شدن مواد غذایی است.

نکات

یاخته تخم $3n$ با میتوز

آندوسپرم یا ذخیره غذایی موقت دانه

۱- ممکن است به عنوان ذخیره غذایی دانه باقی بماند ؛ مانند ذرت

۲- ممکن است جذب لیپه ها شود و در آنجا ذخیره شود ؛ مانند لوبیا

آندوسپرم

۱- در گیاهان تک لیپه نقش لیپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

۲- لیپه ها برگ های رویانی نیز گفته می شود.

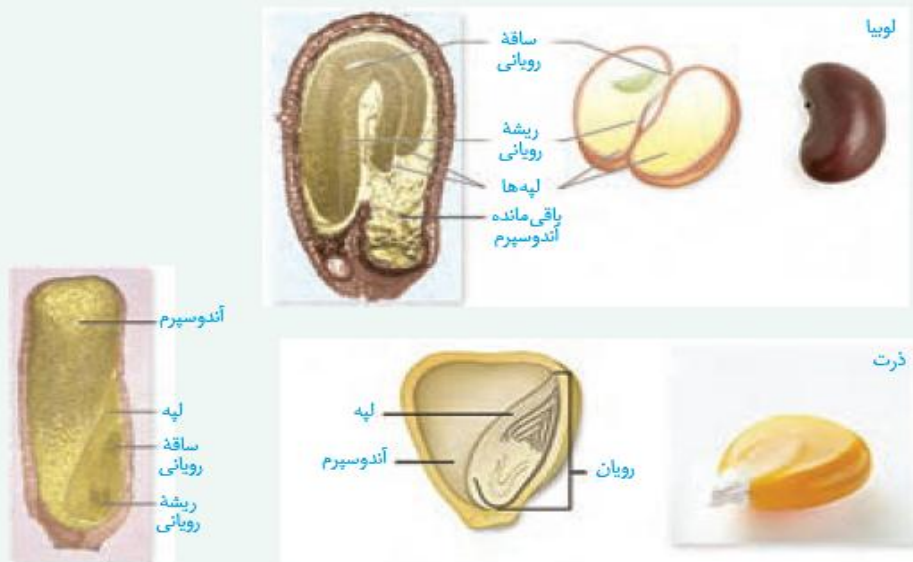
۳- در بعضی گیاهان لیپه ها از خاک خارج شده و به مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند.

نکات

فعالیت ۶

الف) دانه‌هایی مانند لوبیا و ذرت را در شرایط مناسب قرار دهید تا رویش یابند. این کار را چگونه انجام می‌دهید؟ با مشاهده دانه‌های در حال رویش، مشخص کنید ابتدا کدام یک از اندام‌های رویشی از دانه خارج می‌شوند. این مشاهده را برای انواعی از دانه‌های دیگر نیز انجام دهید. نتیجه را به صورت یک گزاره بنویسید.

ب) دانه‌های لوبیا و ذرت را در فواصل زمانی دو روزه، بعد از خیس خوردن از وسط نصف و با استفاده از شکل زیر آنچه را می‌بینید، نام‌گذاری کنید.



رویش دانه

اگر دانه در شرایط مناسب قرار گیرد، ممکن است جوانه بزند.

۱- عوامل فیزیولوژیکی

۲- پوسته ضخیم دانه

۳- عوامل محیطی

عواملی که مانع رویش دانه می‌شوند

۱- معمولا بافت سختی دارد. (بافت اسکلرانشیمی)

۲- رویان را در برابر شرایط نامساعد محیطی و آسیب‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند.

۳- مانع رویش زود رس دانه می‌شود.

نکته: رویان پس از تشکیل تا مدتی رشد آن متوقف می‌شود.

نکته: بعضی دانه‌ها تا سالیان درازی **توان جوانه زنی** خود را حفظ می‌کنند.

۱- شرایط فیزیولوژیکی (ازبین رفتن عوامل خفتگی دانه)

۱- دمای مناسب

۲- رطوبت کافی

۳- اکسیژن

شرایط لازم برای رویش دانه

۲- عوامل محیطی

۱- دانه آب جذب کرده و متورم می شود

۲- پوسته شکاف بر می دارد و ریشه رویانی از دانه خارج می شود.

۳- سپس ساقه رویانی نیز از پوسته خارج شده و نورسته ایجاد می شود.

نکته : در ریشه و ساقه جنینی، یاخته های مریستمی تقسیم شده و سپس تمایز می یابند که نتیجه آن ایجاد سامانه های بافتی پوششی ، زمینه ای و آوندی است.

۱- رویش زیر زمینی

انواع رویش دانه براساس ماندن

۲- رویش رو زمینی

یا خروج لپه ها از خاک

نکته : در گیاهان گل دار، رویش دانه پس از مدتی منجر به تشکیل گل و ایجاد میوه و دانه می شود.



رویش دانه پیاز: رو زمینی



(پ)

رویش دانه ذرت : زیر زمینی



(ب)



(الف)

رویش دانه لوبیا: رو زمینی

میوه

- انواع میوه
- ۱- **میوه حقیقی** : میوه ای که از رشد جدار تخمدان حاصل شود. مانند هلو
 - ۲- **میوه کاذب** : میوه ای که از رشد سایر بخش های گل حاصل شود. مانند سیب
- نکته** : میوه سیب حاصل رشد نهنج است.



برچه ها را در میوه ها نیز می توانیم تشخیص دهیم. در شکل زیر تعدادی میوه از عرض برش خورده اند. تعدادی میوه را انتخاب و به طور عرضی برش دهید. در کدام میوه فضای تخمدان با دیواره برچه ها به طور کامل تقسیم شده است؟

فعالیت ۷



- ۱- **بعضی میوه ها** علاوه بر حفظ دانه ها نقش مهمی در پراکنش دانه ها دارند.
- ۲- میوه های نارس به دلیل مزه بد مانع خورده شدن دانه ها قبل از رسیدن میشوند.
- ۳- **باد و آب** بعضی میوه ها و دانه ها را جابجا می کنند.
- ۴- بعضی میوه ها به **بدن جانوران می چسبند** و جابجا می شوند.
- ۵- بعضی میوه ها باید از دستگاه گوارش جانوران بگذرند تا امکان رویش دانه فراهم شود.



فعالیت ۸

شکل زیر انواعی میوه را نشان می دهد. ویژگی های هر یک از این میوه ها را فهرست و براساس این ویژگی ها پیش بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد / جانور) انجام می شود. با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



میوه های بدون دانه

۱- جلوگیری از لقاح به کمک هورمون ها مانند پرتقال بدون دانه

چگونگی ایجاد میوه بدون دانه

۲- لقاح صورت گیرد اما رویانه رشد نکند و از بین برود مانند موز بدون دانه

نکته: در موز دانه های نارسی تشکیل می شود که ریز بوده و پوسته نازک دارند.



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

نکته: از هورمون گیاهی اکسین برای ایجاد میوه بدون دانه استفاده می شود.

عمر گیاهان چقدر است؟

- براساس طول عمر گیاهان به سه دسته تقسیم می شوند
- ۱- گیاهان یک ساله : مانند گندم و خیار
 - ۲- گیاهان دو ساله : مانند شلغم و چغندر
 - ۳- گیاهان چند ساله : مانند زنبق

۱- همه گیاهان یک ساله و دو ساله ، علفی هستند.

۲- گیاهان علفی ممکن است ؛ یکساله ، دوساله یا چند ساله باشند.

۳- گیاهان چند ساله شامل علفی ، درختچه ای و درختی می باشند.

۱- در سال اول فقط رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه ذخیره میشود.

۲- در سال دوم رشد رویشی و زایشی دارند؛ سپس گل، میوه و دانه داده و می میرند.

نکته : بعضی از گیاهان چند ساله، هر سال گل، میوه و دانه تولید می کنند.



(ت)



(پ)



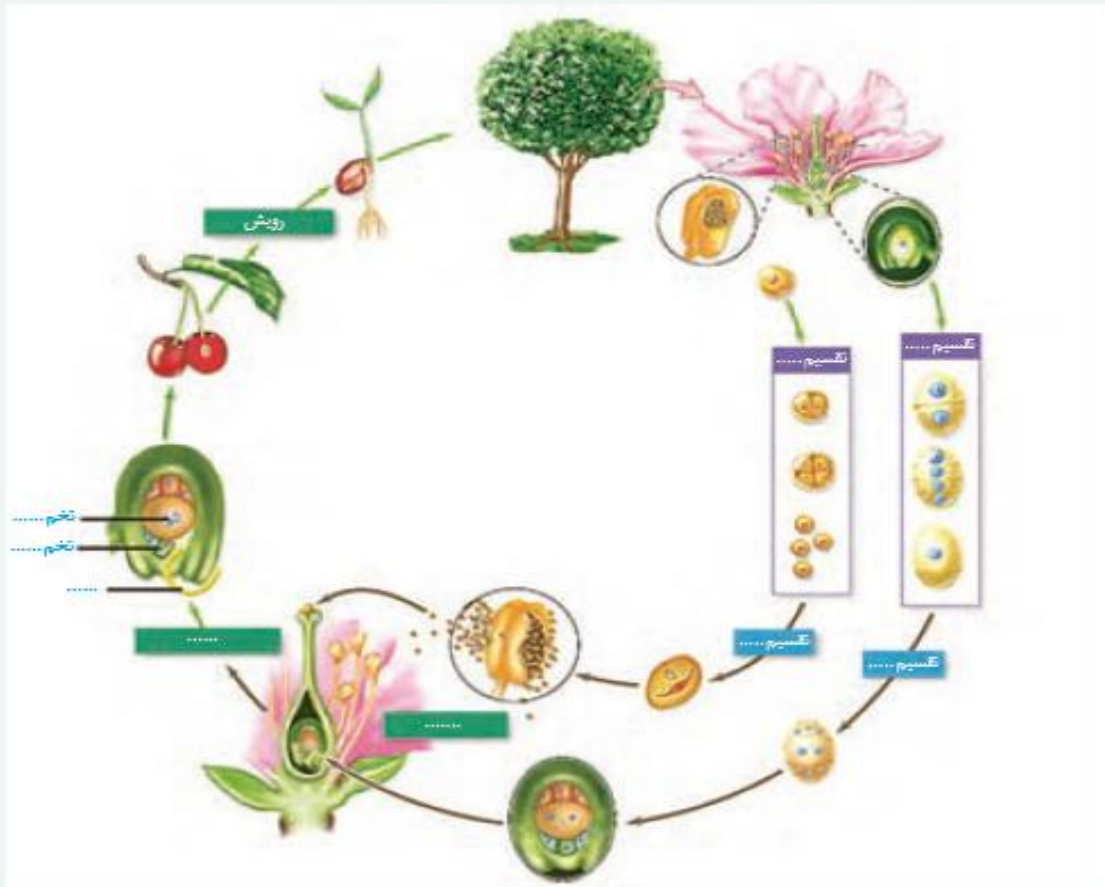
(ب)



(الف)

فعالیت ۹

الف) اکثر گرده افشان ها، حشره اند و گرده افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آنها انجام می شود. درباره عواملی که زندگی حشره های گرده افشان را تهدید می کند، تحقیق و نتیجه را گزارش کنید.
 ب) شکل زیر چرخه زندگی یک گیاه نهان دانه را نشان می دهد. جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.





فصل ۹

پاسخ گیاهان به محرک ها

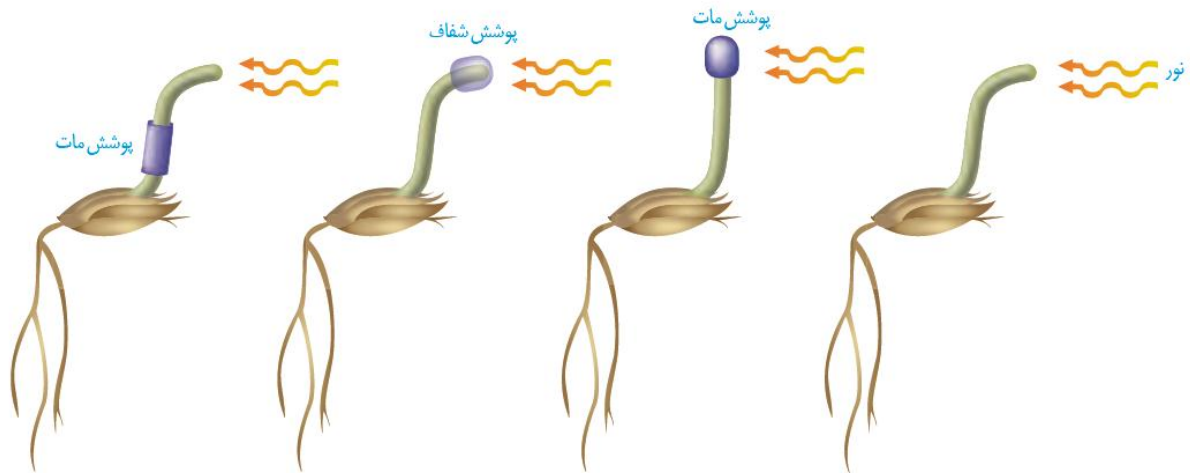
تنظیم کننده های رشد در گیاهان

گفتار ۱

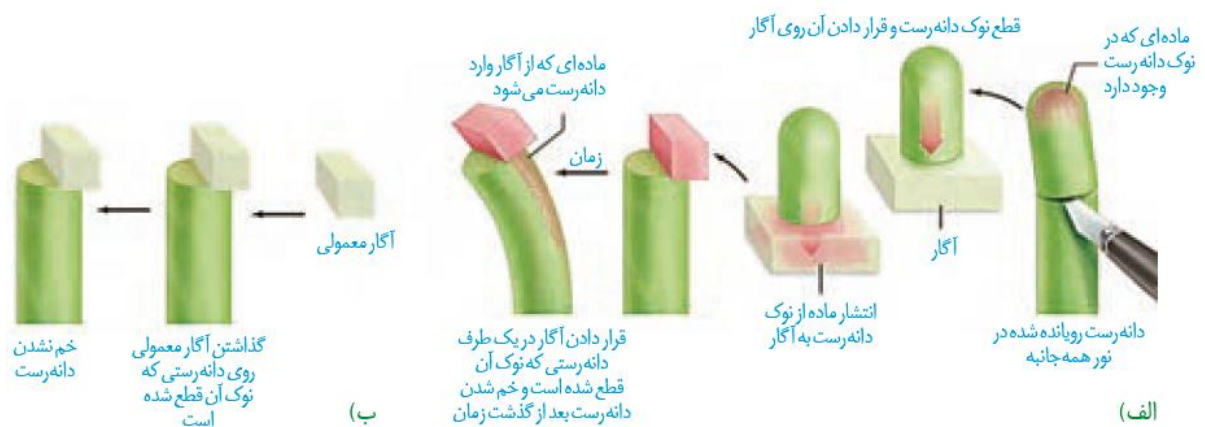


شکل ۱- خم شدن گیاهان به سمت نور.

- آزمایشات داروین
- ۱- او روی دانه رست از **تیره گندمیان** آزمایش کرد.
 - ۲- او مشاهده کرد که **ساقه نورسته** به سمت نور خم می شود.
 - ۳- ساقه در صورتی خم می شود که **نور به نوک** آن بتابد.



- نکته:** در راس ساقه، **مریستم راسی ساقه** قرار دارد.
- نکته:** خم شدن از **ناحیه زیر مریستم** صورت می گیرد.
- نکته:** خم شدن ناشی از رشد یک جانبه در ناحیه زیر مریستم می باشد.
- نکته:** رشد یک جانبه ناشی از تجمع اکسین در نیمه سایه ساقه است.
- نکته:** اگر راس ساقه نور دیده قطع شود و روی ساقه نور ندیده قرار گیرد، می تواند سبب خم شدن آن شود.



نکته: اکسین ، سبب گسترش دیواره یاخته ای شده و باعث طویل شدن یاخته و رشد اندام می شود.

نکته: تابش نور یک جهت سبب **تجمع اکسین** در سمت مقابل (**سمت سایه**) می شود.

نکته: حرکت جهت دار اندام گیاهی به سمت محرک بیرونی، **حرکت گرایشی** نام دارد.

نکته: رشد جهت دار اندام گیاهی در پاسخ به نور یک جهت، **نورگرایی** نام دارد.

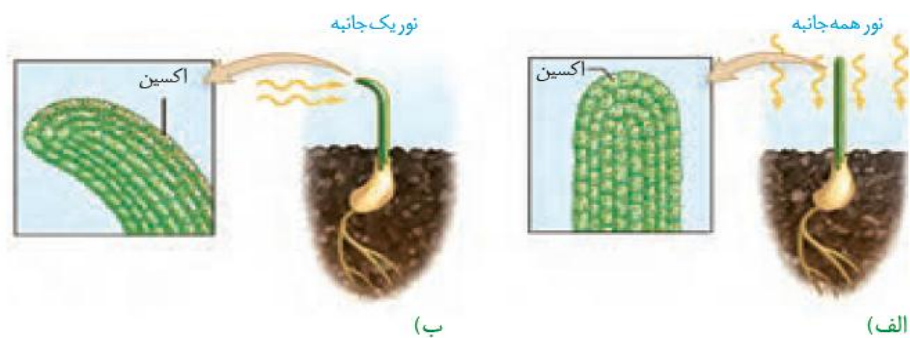
۱- نورگرایی

۲- شیمی گرایی

۳- آب گرایی

۴- زمین گرایی

انواع حرکت های گرایشی



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

نکته: اکسین ها سبب **سست شدن دیواره** یاخته گیاهی شده و امکان توسعه آن را فراهم می سازد.

نکته: اکسین در غلظت کم سبب رشد ریشه و در غلظت زیاد سبب رشد ساقه می شود.

۱- اکسین ها

۲- سیتوکینین ها

۳- جیبرلین ها

۴- اتیلن

۵- آبسزیک اسید

۶- سالیسیلیک اسید

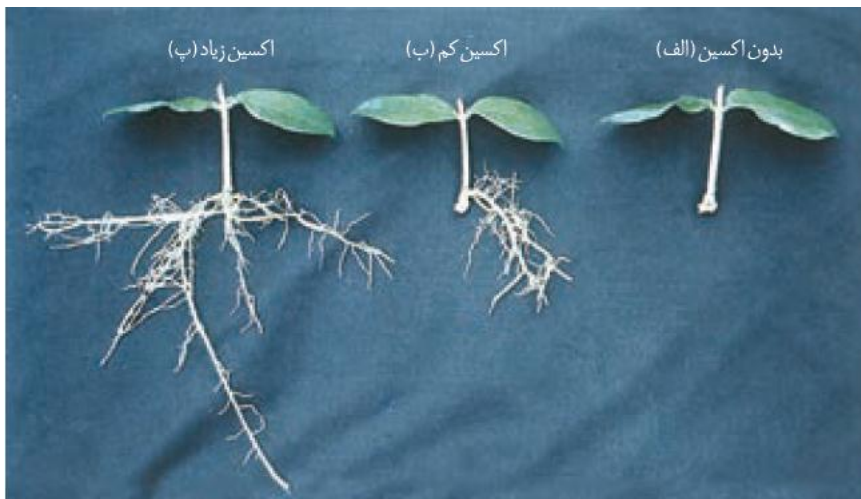
محرک رشد

بازدارنده رشد

مهم ترین تنظیم کننده های رشد

اکسین ها

- ۱- سبب طولیل شدن ساقه می شوند.
- ۲- باعث ایجاد ریشه نابجا روی قلمه می شوند.
- ۳- باعث تشکیل میوه بدون دانه می شوند.
- ۴- به علت اثر کشندگی بر روی بعضی گیاهان دولپه به عنوان علف کش هستند.
- ۵- عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین ها می باشد سبب مرگ درختان می شود.



شکل ۵- تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه

سیتوکینین ها: هورمون جوانی

- ۱- این هورمون سبب افزایش تقسیم یاخته ای می شود.
- ۲- با افزایش سرعت تقسیم یاخته ای، سبب رشد اندام های گیاهی می شود
- ۳- افشانه (اسپری) سیتوکینین سبب شاداب ماندن گل ها و سبزی ها می شود.
- ۴- پیرشدن اندام های گیاهی را به تاخیر می اندازد.
- ۵- بکارگیری آن در کشت بافت سبب تشکیل ساقه بر روی توده کالوس می شود.

نکته : به هورمون سیتوکینین، هورمون ساقه زایی می گویند.

نکته : هورمون سیتوکینین با تحریک سنتز پروتئین های محرک تقسیم، بر نقاط واریسی اثر می گذارد.

شاخه و برگ های بیشتر: برهم کنش دو تنظیم کننده

- ۱- هورمون اکسین باعث **چیرگی راسی** می شود
- ۲- در چیرگی راسی، اکسین **مانع رشد جوانه های جانبی** می شود.
- ۳- قطع جوانه راسی باعث قطع منبع اکسین از راس ساقه می شود.
- ۴- قطع اکسین، **سبب افزایش ترشح سیتوکینین** از جوانه جانبی میشود.
- اثر متضاد اکسین و سیتوکینین بر رشد طولی ساق
- نکته:** اکسین با حرکت روبه پایین بر جوانه های جانبی اثر کرده و مانع ترشح سیتوکینین از آنها می شود.



شکل ۶- جوانه راسی مانع از رشد جوانه های جانبی می شود.

پ) حذف جوانه انتهایی

الف) رشد کم جوانه های جانبی

ب) ایجاد شاخه های جدید

فعالیت ۱

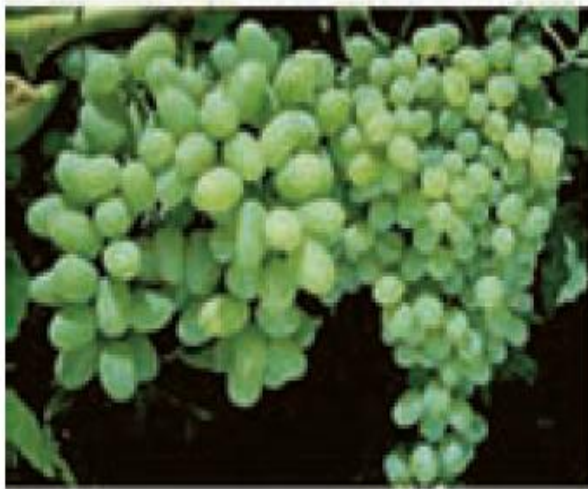
شکل روبه رو تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می دهد. از این شکل چه نتیجه ای می گیرید؟

اکسین زیاد
سیتوکینین کم

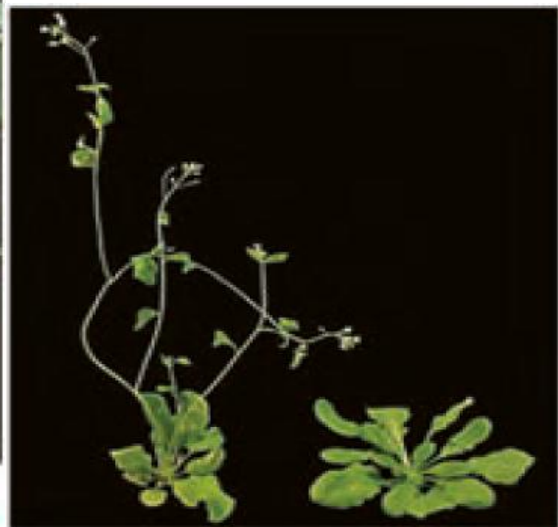
اکسین کم
سیتوکینین زیاد

جیبرلین ها: تلاش برای رفع مشکل

- ۱- توسط گیاهان و قارچ ها تولید می شوند.
- ۲- سبب رشد ساقه و نازک ماندن آن می شود.
- ۳- سبب طویل شدن و تقسیم شدن یاخته های گیاهی
- ۴- سبب رویش میوه ها و دانه ها می شود.
- ۵- سبب ایجاد میوه های بدون دانه می شود.
- ۶- همانند اکسین سبب درشت شدن میوه ها می شود.
- ۷- سبب بیدار شدن دانه ها و جوانه های درخواب می شود.
- اثرات جیبرلین ها



ب) درشت شدن میوه



الف) افزایش طول ساقه

شکل ۷- اثر جیبرلین بر گیاهان
بوته ای (الف) و میوه ها (ب).

جیبرلین ها و رویش بذر غلات

۱- از ساقه گیاهان به ویژه گیاهان دارای ساقه کوتاه

محل ترشح جیبرلین ها ۲- از دانه های غلات در حال رویش

۳- از جوانه های در حال رویش

۱- این هورمون بر خارجی ترین لایه آندوسپرم اثر می گذارد

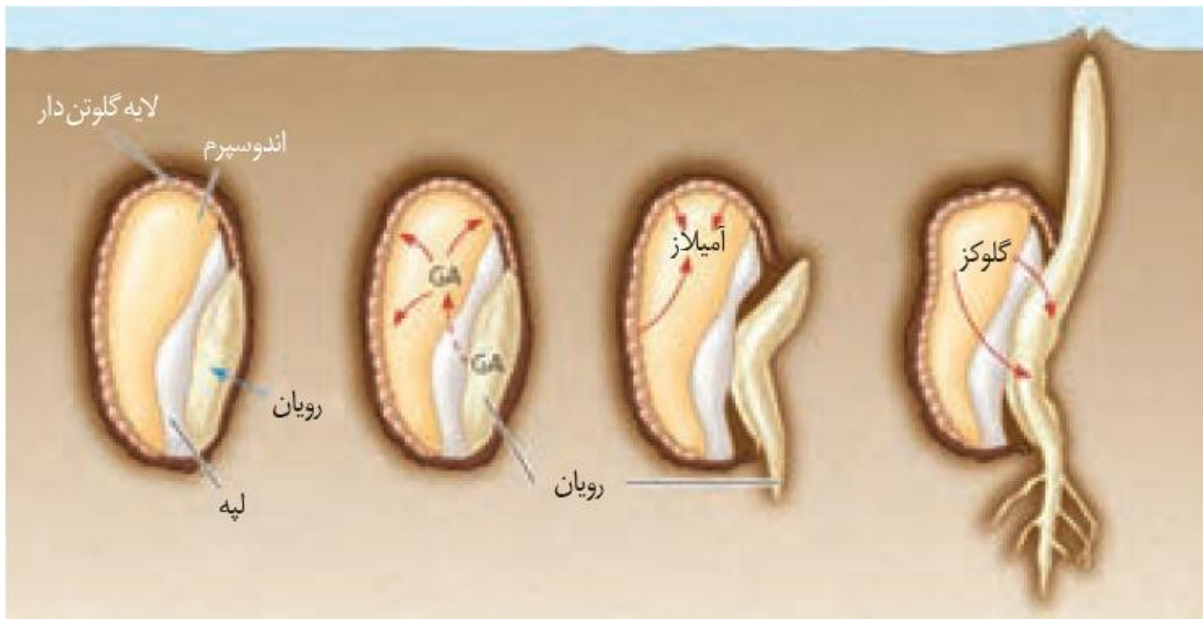
۲- یاخته های لایه خارجی آندوسپرم، آمیلاز آزاد می کنند.

۳- آمیلاز سبب تجزیه نشاسته به گلوکز می شود.

۴- گلوکز انرژی لازم را برای رشد رویان فراهم می سازد.

چگونگی اثر جیبرلین

بر رویش دانه غلات



نکته : آندوسپرم لایه یاخته ای ناشی از رویش تخم $3n$ می باشد.

نکته : درون یاخته های آندوسپرم، گلوتن درون واکوئل مرکزی ذخیره می شود.

نکته : آندوسپرم گیاهان تیره گندمیان ، محل اندوخته غذایی رویان است.

بازدارنده های رشد

۱- آبسیزیک اسید

هورمون های بازدارنده رشد گیاهی

۲- هورمون گازی اتیلن

۱- در شرایط خشکی ترشح آن در گیاه افزایش می یابد

۲- باعث بسته شدن روزنه ها و حفظ آب گیاه می شود.

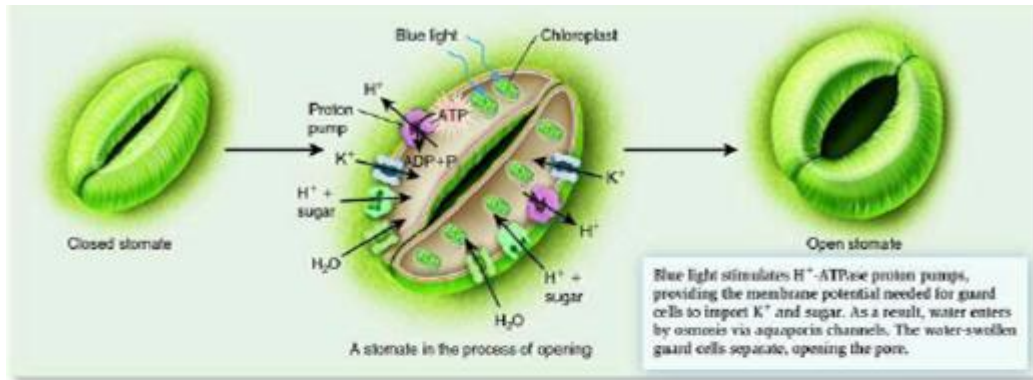
۳- سبب به خواب رفتن دانه ها و جوانه ها می شود.

آبسیزیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد

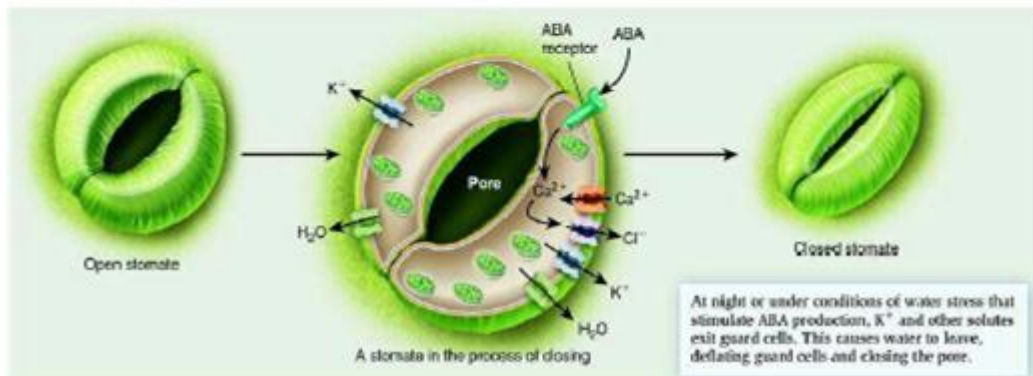
نکته: آبسیزیک اسید همزمان با بسته روزنه های آبی در شرایط تنش خشکی، سبب تداوم جذب آب در ریشه می شود.

نکته: آبسیزیک اسید در شرایط نامساعد رشد گیاه را محدود کرده و سبب جلوگیری از جوانه زنی می شود.

نکته: اثر آبسیزیک اسید بر وریش دانه و جوانه اثری **مخالف هورمون جیبرلین است.**



(a) The process of stomate opening



اتیلن: رسیدن میوه ها

۱- از بافت های مختلف گیاهی از جمله میوه های رسیده آزاد می شود

هورمون اتیلن

۲- از سوختن ناقص سوخت های فسیلی مانند نفت نیز آزاد می شود.

۱- سبب رسیدن میوه ها بی مانند گیلاس، موز و گوجه می شود.

۲- سبب ریزش برگ ها و سقوط میوه ها از درختان می شود.

اثرات اتیلن

۳- اثر بازدارندگی بر رشد جوانه های جانبی دارد.

نکته: اکسین جوانه انتهایی با تاثیر بر جوانه های جانبی، سبب تحریک تولید اتیلن در آنها می شود.



شکل ۱۰- گوجه فرنگی های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن دار بوده اند.

ریزش برگ

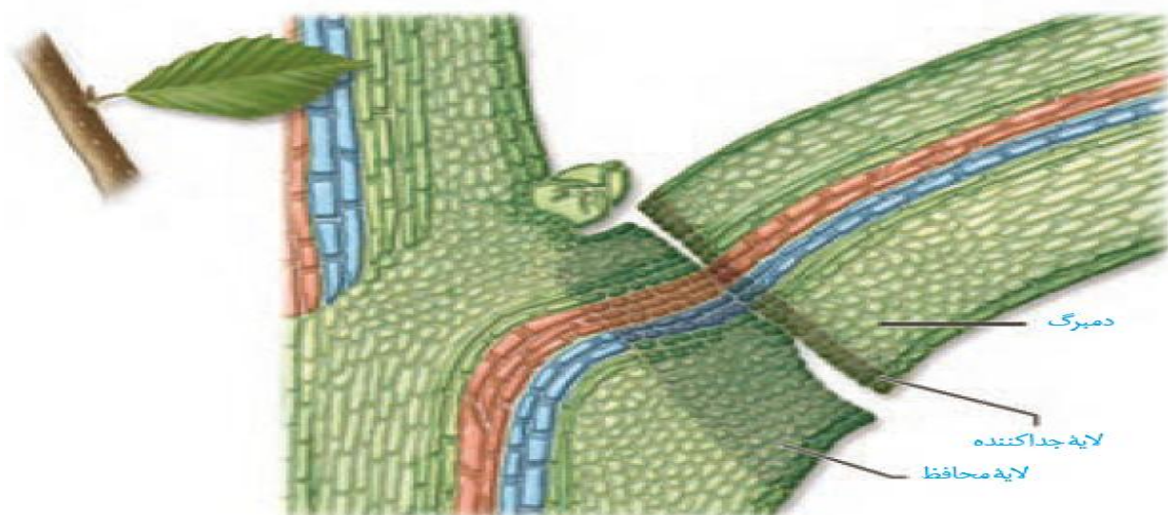
- ۱- ابتدا درمحل اتصال برگ به شاخه **لایه جدا کننده** ایجاد می شود
- ۲- با **فعالیت آنزیمی**، **یاخته های** این منطقه از هم **جدا** می شوند.
- ۳- **یاخته های جدا شده به تدریج از بین** می روند.
- ۴- **عوامل مکانیکی** از جمله وزش باد سبب جداشدن برگ و افتادن آن می شود.
- ۵- درمحل جداشدن برگ روی شاخه، **لایه چوب پنبه ای** ایجاد می شود.
- مراحل ریزش برگ

نکته : لایه چوب پنبه ای **نقش محافظتی** دارد.

نکته : وقتی **نسبت اتیلن به اکسین** در گیاه **افزایش** می یابد، **آنزیم های تجزیه کننده دیواره**، تولید می شوند.

فعالیت ۲

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. به نظر شما این ایده برای گیاهان میوه دار مناسب است؟ برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید.



فَعَالِیت ۳

با توجه به اینکه فرمول شیمیایی تنظیم کننده های رشد گیاهی شناخته شده است، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته می شوند و برای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی به کار می روند. به نظر شما آیا این ترکیبات می توانند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید کنند؟

پاسخ به محیط

گفتار ۲

۱- پاسخ به نور (نورگرایی)

۲- پاسخ به دما

۳- پاسخ به گرانش زمین

۴- پاسخ به تماس

۵- پاسخ به عوامل بیماری زا (پاتوژن ها)

انواع پاسخ های گیاهی به عوامل محیطی

پاسخ به نور

۱- نقش فتوسنتزی

۲- تنظیم گل دهی در گیاهان

مهم ترین نقش های نور در گیاهان

نکته : گیاهان در صورتی گل دهی می کنند که مریستم راسی ساقه، از مریستم رویشی به زایشی تبدیل شود.

نکته : عوامل محیطی مانند دما و طول روز و شب، نقش مهمی در تبدیل مریستم رویشی به زایشی دارند.

نکته : گل دهی گیاهان در پاسخ به طول دوره نوری، نور دورگی (فتوپریودیسم) نام دارد.

۱- گیاهان روز بلند (شب کوتاه) : مانند شبدر

۲- گیاهان بی تفاوت : مانند گوجه فرنگی

۳- روز کوتاه (شب بلند) : مانند گل داوودی

گیاهان بر اساس نیاز به نور برای گل دهی

نکته : داوودی در پاییز گل می دهد. در واقع داوودی زمانی گل دهی می کنند که طول شب از حدی کمتر

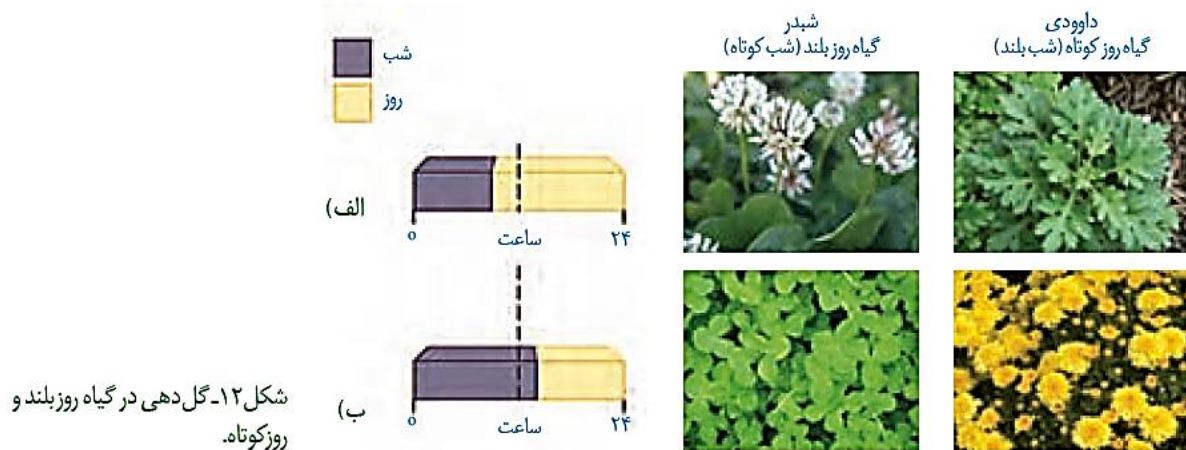
نباشد. (یا طول روز از حدی بیشتر نباشد)

نکته : شبدر در بهار گل می دهد. یا به عبارتی شبدر زمانی گل می دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.

(یا طول روز از حدی کم تر نباشد)

نکته: حذ زمانی نیاز به نور **در گیاهان روز بلند متفاوت** می تواند **نسبت به هم متغیر** باشد.

نکته: پرورش دهندگان گل و گیاه با استفاده از **اصول نوردورگی** قادرند با ایجاد **نور مصنوعی**، در همه فصل ها، گل های مورد نظر را پرورش دهند.



فعالیت ۵

باتوجه به شکل مقابل و شکل ۱۲-ب توضیح دهید که شکستن شب با یک جرعه نوری چه تأثیری بر گل دهی گیاه روز کوتاه دارد.

نکته: با استفاده از **فلاش نور قرمز** و **شکستن شب** میتوان گیاهان روز کوتاه را در **بهار** وادار به **گل دهی** نمود.

پاسخ به دما

- ۱- گیاهان هر دمایی را **نمی توانند** تحمل کنند.
 - ۲- **سرما** **شدید** مانع رویش دانه ها و جوانه ها می شود.
 - ۳- برگ بعضی درختان با کاهش دما **در پاییز می ریزد**.
 - ۴- روی جوانه پولک های چرمی ایجاد می شود.
 - ۵- بعضی گیاهان برای **گل دادن** به یک **دوره سرما** نیاز دارند.
- نکات مهم**

نکته: در نوعی گیاه گندم، **خیس کردن دانه** و قرار دادن آنها در **معرض سرما** سبب **کاهش دوره رویشی** و **گل دهی سریع** آن می شود.

پاسخ به گرانش زمین

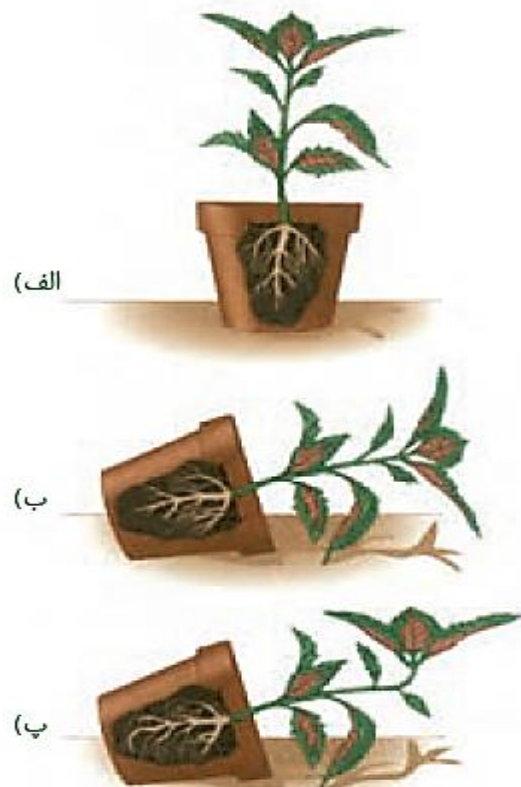
رشد جهت دار اندام های گیاهی نسبت به **جاذبه زمین**، **زمین گرایی** نام دارد.

انواع زمین گرایی

۱- **زمین گرایی مثبت:** رشد اندام گیاهی به سمت زمین؛ **ریشه** زمین گرایی مثبت دارد.

۲- **زمین گرایی منفی:** رشد اندام گیاهی در جهت مخالف جاذبه؛ مانند رشد **ساقه** گیاهان

نکته: زمین گرایی تحت تاثیر هورمون های گیاهی صورت می گیرد و **هورمون اکسین** نقش دارد.



شکل ۱۳- تأثیر گرانش زمین بر جهت رشد ریشه و ساقه.

پاسخ به تماس

پیچش ساقه در اطراف تکیه گاه ، نتیجه رشد نابرابر بخش های ساقه و پیچک است.

۱- ساقه بعضی گیاهان مانند مو و پیچک، به دور ساقه و یا تکیه گاه می پیچند.

۱- پیچش ساقه پیچک

۲- درمحل تماس ساقه با تکیه گاه، رشد یاخته ها کاهش می یابد.

۱- ضربه زدن به برگ های گیاه حساس سبب تاشدن آنها می شود.

۲- جمع شدن برگ گیاه حساس

۲- ضربه سبب تغییر فشار تورژانس در یاخته های قاعده برگ می شود

۱- نیتروژن مورد نیاز خود را هضم بدن حشرات کسب می کنند

۲- در سطح برگ های خود کرک های حساس به تماس دارند

۳- گیاهان گوشت خوار

۳- برخورد حشرات به این کرک سبب تحریک گیاه و بسته شدن برگ می شود.



(الف)



(پ)

(ب)

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.

پاسخ هایی از جنس دفاع

- ۱- جلوگیری از ورود
- ۱- وجود پوستک یا کوتیکول تا حدودی مانع ورود عوامل بیماری زا می شود.
 - ۲- دیواره یاخته ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست
 - ۳- افزایش نفوذناپذیری دیواره به دلیل رسوب سوبرین، لیگنین و سیلیس
 - ۴- وجود کرک و خار نیز نقش دفاعی در برابر حشرات دارد.
 - ۵- ترشحات چسبنده گیاهی نیز حرکت حشرات روی گیاه را دشوار یا غیرممکن می کند.

نکته: بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، مواد شیمیایی مانند صمغ و موسیلاژ ترشح می کنند که نقش محافظتی دارند و گاه حجم این مواد آنقدر زیاد است که سبب به دام افتادن حشرات و ایجاد سنگواره می شود.

- ۱- کشنده گیاه خواران: مانند سیانیدها
- ۲- دفاع شیمیایی: شامل ترکیبات شیمیایی
- ۲- دور کننده حشرات: آلکالوئیدها مانند نیکوتین
- ۲- مسموم کننده گیاه خواران

نکته: ترکیبات دفاع شیمیایی گیاهان برای خود گیاه سمی نیستند.

- نکته:** گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر مواد شیمیایی دفاعی، بر یاخته های خود دارند
- نکته:** یکی از این سازگاری ها، تولید موادی است که غیرسمی هستند اما بر اثر تجزیه در دستگاه گوارش جانوران مواد سمی مانند سیانید آزاد می کنند.

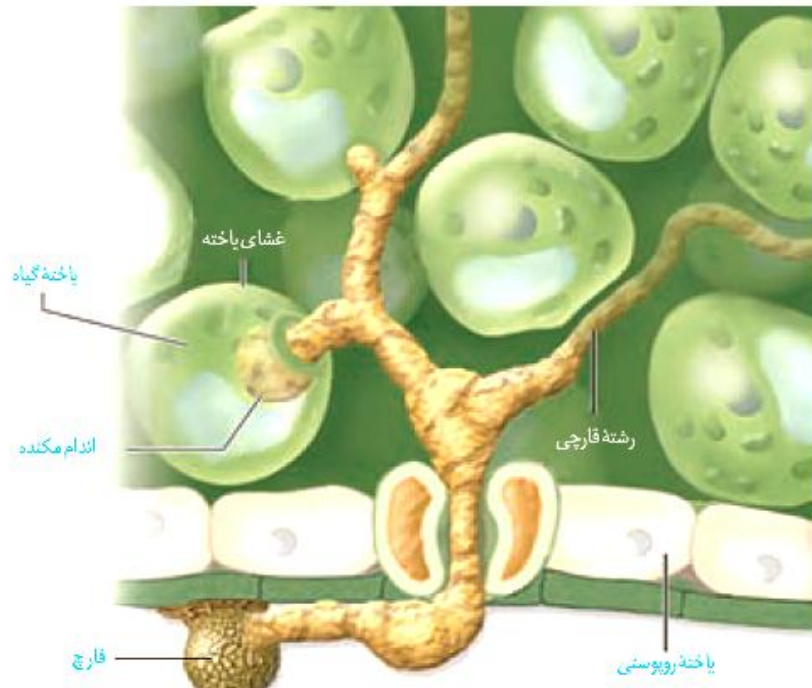
- ۱- با ورود عوامل بیماری زا مانند یک ویروس آغاز می شود.
- ۲- یاخته های اطراف محل آلودگی در اثر مرگ برنامه ریزی شده از بین می روند.
- ۳- مرگ یاخته ای ارتباط بخش آلوده با بافت های سالم قطع می شود تا گیاه فرصت دفاع یابد.
- ۴- یاخته های آلوده با ترشح سالیسیلیک اسید، سبب القاء مرگ یاخته ای می شوند.

نکته: مواد شیمیایی دفاعی در گیاهان، **فیتوالکسین** نام دارند.

نکته: مرگ برنامه ریزی شده یاخته توسط **آنزیم های یاخته** صورت می گیرد.

نکته: صمغ، موسیلاژ، لیگنین و کوتین **ترکیبات ثانویه گیاهی** هستند.

نکته: جنس **پوستک از کوتین** است که **پلیمری** از **اسیدهای چرب** با **زنجیره بلند کربنی** است.



شکل ۱۵- پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری زاست.

نکته: علیرغم وجود عوامل ممانعت کننده، عوامل بیماری زا می توانند از **طریق روزنه های هوایی** و یا **فضای بین یاخته** از سد دیواره یاخته ای عبور کنند.

نکته: در **اندام های مسن گیاهی**، بافت **چوب پنبه** ای علاوه بر **نقش دفاعی**، به **حفظ آب گیاه** و ممانعت از هدر رفتن آن کمک می کند.

نکته: **نخینه قارچ های انگل**، از طریق دیواره وارد یاخته گیاهی شده و **ایجاد اندام مکنده** درون یاخته ای می کند.

نکته: مواد چسبناک گیاهی، سبب چسبیده شدن حشرات به گیاه می شوند.

نکته: جنس **دیواره یاخته ای قارچ** ها از **کیتین** است و آنزیم تجزیه کننده آن **کیتیناز** نام دارد.



(ب)



(الف)



بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می کنند. به نظر شما این ویژگی چه نقشی در ماندگاری چنین گیاهانی دارد؟

فعالیت ۶



شکل ۱۸- با مرگ یاخته ها ارتباط
یاخته های آلوده با سالم قطع می شود.



جانوران از گیاهان حفاظت می کنند

بعضی از جانوران مانند **مورچه ها** به حشرات دیگر که از برگ های درختان تغذیه می کنند، حمله کرده و آنها را از بین می برند.

مورچه ها علاوه بر **حشرات**، به **پستانداران کوچک** و **گیاهان دارزی** نیز حمله می کنند. گیاهان دارزی، **گیاهان نیمه انگل** هستند که **روی تنه درختان** می رویند.

بر روری **درخت آکاسیا**، مورچه ها به حشرات برگ خوار حمله می کنند؛ اما هنگام **گرده افشانی**، از **گلها** نوعی ترکیب شیمیایی آزاد می شود که با **فراری دادن این مورچه**، زمینه را برای **گرده افشانی توسط زنبورها** فراهم می سازد.

نکته: آکاسیا، گیاهی **درختی و دولپه** است.



بعضی گیاهان در **برابر حمله گیاه خواران**، مواد فراری تولید و درهوا پخش می کنند که **سبب جلب جانوران دیگر** می شود. همانطور که در شکل ۲۰- الف می بینید، نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است.

نکته: تنباکو گیاهی **دولپه** است که از برگ های آن توتون به دست می آید.

نکته: **نوزاد کرمی حشرات**، هیچ شباهتی به **حشره بالغ ندارد**.

از یاخته های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می شود که **نوعی زنبور وحشی** آن را شناسایی می کند. زنبور ماده که در آن اطراف است، **خود را به نوزاد کرمی** شکل می رساند و **روی آن تخمگذاری** می کند.

نوزادان زنبور وحشی بعد از خروج از تخم، **از نوزاد کرمی** شکل **تغذیه** می کنند. و در نتیجه آن را **می کشند**. نتیجه این رویداد **کاهش جمعیت حشره آفت** است.



شکل ۲۰- چه روابطی بین این سه جاندار وجود دارد؟



ت) زنبور وحشی در حال تخم گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره

بیشتر بدانید

سم در گیاهان

ترکیبی به نام ریسین در پوسته دانه کرچک وجود دارد که از سیانید و سم مار کبری کشنده تر است. روغن

فعالیت ۷

الف) فردی بر این باور است که امواج صوتی بر رشد و میزان محصول گیاهان تأثیر دارد. آیا شما با این نظر موافق اید؟ برای تأیید یا ردّ این نظر چه آزمایشی طراحی می کنید؟

ب) نمونه هایی از سازوکارهای دفاعی در گیاهان محل زندگی خود و نیز ارتباط هایی که بین آنها و جانوران وجود دارد گزارش کنید.

گیاهان		
بدون آوند	خزه گیان	خزه (دارای آرگن و آنتریدی است)
آونددار تراکتید در همه گیاهان آوندی وجود دارد ولی عناصر آوندی مختص نهاندانگان است.	بدون دانه	نهانزادان آوندی (دارای آرگن و آنتریدی است)
		سرخس
دانه دار	نهاندانگان (گلدار) (فاقد آرگن و آنتریدی اند.)	بازدانگان (دارای آرگن و فاقد آنتریدی اند.)
		کاج و سرو
		تک لپه
		ذرت و گندم
		دو لپه
		نخود و لوبیا

