

بہ نام پروردگار مہربان



زیست گیاهی کنکور

دہم | یازدہم | دوازدهم

دکتر سروش صفا و رضا آرامش اصل

نظارت محتوایی: یاسر آرامش اصل



لقمہ طلایے



مہروماہ

فهرست

- فصل ۱ | یاخته گیاهی و اجزای آن | ۷
- فصل ۲ | بافت‌های گیاهی | ۳۱
- فصل ۳ | جذب و انتقال مواد در گیاهان | ۵۷
- فصل ۴ | فتوسنتز در گیاهان | ۹۹
- فصل ۵ | تولیدمثل در گیاهان | ۱۲۱
- فصل ۶ | ژنتیک گیاهی | ۱۵۵
- فصل ۷ | پاسخ گیاهان به محرک‌ها | ۱۷۷
- پیوست ۱ | گیاه‌نامه | ۲۱۲
- پیوست ۲ | سؤالات کنکور | ۲۲۴



برای مشاهده پیوست ۳ (واژه‌نامه) کتابمون این تصویر رو اسکن کنین. رمز (۷۳۷۶۷) یادتون نره.



فصل اول

ساخته گیاهی

و اجزای آن



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

◀ اجزای یاخته گیاهی در یک نگاه!

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

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

سیتوپلاسم + هسته + غشای پلاسمایی

پروتوپلاست

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



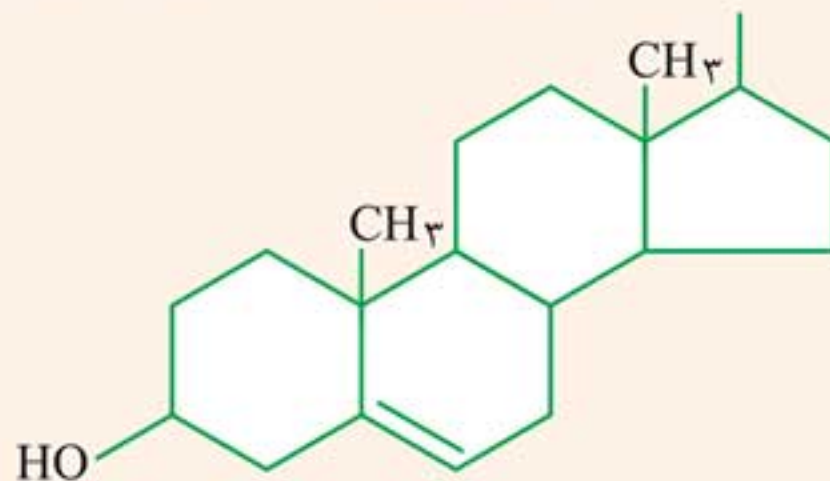
نکته ترکیبی: همهٔ یاخته‌ها ویژگی‌های مشترکی دارند؛ مثلاً همهٔ یاخته‌ها غشایی دارند که عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می‌کند. **یاخته گیاهی** نوعی یاختهٔ هوهسته‌ای (یوکاریوتی) محسوب می‌شود. در هوهسته‌ای‌ها دنا درون هسته و اندامک‌هایی مانند میتوکندری و کلروپلاست (در صورت وجود!) قرار می‌گیرد؛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

اجزای پروتوپلاست

۱ غشای یاخته‌ای

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

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

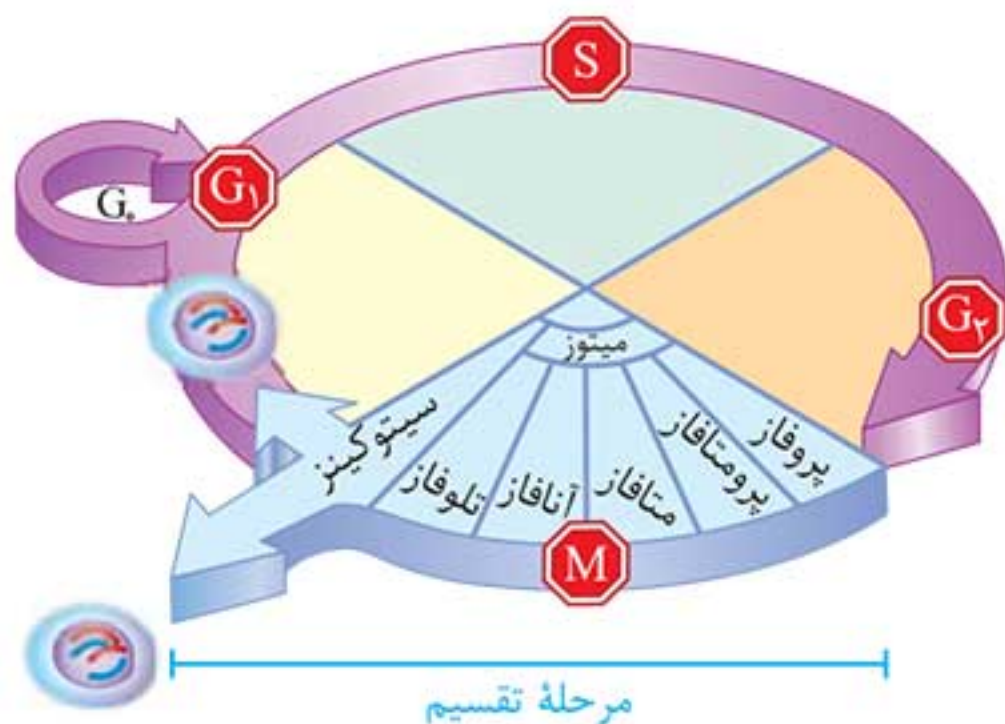


کلسترول

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

شباهت‌های کلی یاخته‌های گیاهی و جانوری

۱ هر دو نوع یاخته گیاهی و جانوری چرخه یاخته‌ای دارند. مراحل که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخه یاخته‌ای می‌گویند. این چرخه، شامل مراحل میان‌چهر (اینترفاز) و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است.



مراحل مختلف چرخه یاخته

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

۳ رشد در یاخته‌های گیاهی و جانوری با افزایش تعداد یاخته و همچنین بزرگ شدن یاخته به طور برگشت‌ناپذیر ایجاد می‌شود.

فصل دوم

بافت‌های گیاهی



◀ بافت نرم آکنه (پارانشیم):

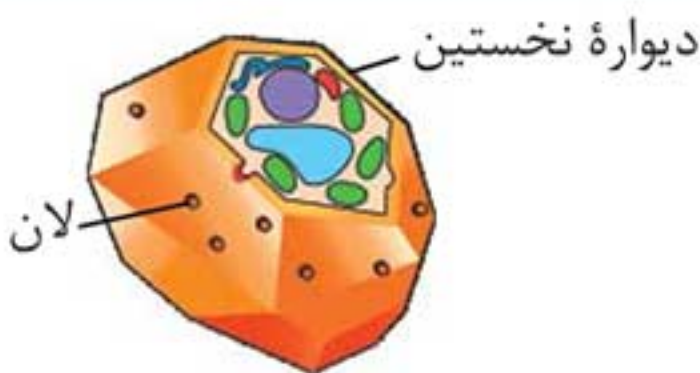
ویژگی‌ها:

- ۱ فراوان‌ترین انواع یاخته را دارد.
- ۲ رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای است.
- ۳ فضای بین یاخته‌های زیادی دارند.
- ۴ یاخته‌های نرم آکنه‌ای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند و نسبت به آب نفوذپذیرند.

نقش‌ها:

- ۱ فتوسنتز: توسط نرم آکنه سبزینه‌دار انجام می‌شود که به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ‌ها یافت می‌شود.
- ۲ ترمیم بافت‌های زخمی: یاخته‌های نرم آکنه‌ای تقسیم می‌شوند و گیاه را ترمیم می‌کنند.
- ۳ ذخیره مواد: مثل پارانشیم ذخیره‌ای در سیب‌زمینی
- ۴ ذخیره هوا: مثل نرم آکنه هوادار گیاهان آبی

نکته: در پارانشیم هوادار، هوا در فضای بین یاخته‌ها است نه در داخل خود یاخته‌ها!



یاخته نرم آکنه



بافت نرم آکنه

✿ نکات تکمیلی:

- ۱ یاخته‌های نرم آکنه فاقد دیواره پسین بوده و بنابراین رشد آنها متوقف نشده است.

۲ یاخته‌های نرم‌آکنه توانایی تقسیم شدن را دارند (همانند یاخته‌های سرلادی).

۳ یاخته‌های نرم‌آکنه در بین بافت آوندی نیز حضور دارند.

۴ بافت نرم‌آکنه در گیاهان از نظر فضای بین یاخته‌ای، مشابه بافت پیوندی در جانوران است.

◀ بافت چسب‌آکنه (کلانشیم)

ویژگی‌ها:

۱ یاخته‌های کلانشیمی دیوارهٔ پسین ندارند و دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند؛ یعنی رشد یاخته متوقف نشده است.

۲ دیوارهٔ نخستین در یاخته‌های کلانشیمی به‌طور نامنظم و غیریکنواخت ضخیم شده است؛ به‌طوری که در محل زوایای یاخته ضخامت دیواره بیشتر است.

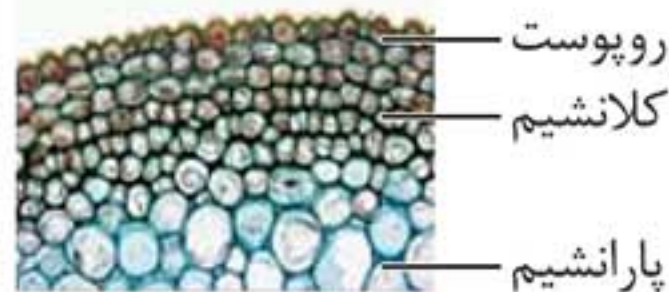
۳ زنده هستند و همهٔ اندامک‌های یاخته‌ای موردنیاز را دارند.

نقش: بافت کلانشیمی با داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم سبب استحکام گیاه می‌شود و به دلیل نداشتن دیوارهٔ پسین فوق‌العاده انعطاف‌پذیر است.

📌 نکات تصویری: بافت چسب‌آکنه‌ای زیر ذره‌بین



یاختهٔ چسب‌آکنه



بافت چسب‌آکنه

۱ یاخته‌های پارانشیمی بزرگ‌تر از کلانشیم‌ها هستند.

۲ بین یاخته‌های کلانشیمی فضاهای تیره رنگی دیده می‌شود که مربوط به دیوارهٔ یاخته‌ای کلانشیم‌ها است نه فضای بین یاخته‌ای.

۳ ضخامت دیواره یاخته‌ای کلانشیم‌ها از پارانشیم‌ها بیشتر است

🗨️ **نکته:** یاخته‌های چسب‌آکنه معمولاً زیر روپوست قرار دارند.

مقایسه سه سامانه بافتی نهاندانگان

| ویژگی یا ختتها | نقش یا ختتها | انواع یا ختتها | محل | بافت زیر مجموعه | سامانه بافتی |
|--|--|---|---|---|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ۱ فاقد کلروپلاست ۲ دارای پوستک در سطح خارجی خود | <ul style="list-style-type: none"> ۱ محافظت از گیاه در برابر سرما، نیش حشرات و ورود میکروبهها ۲ تولید پوستک ۳ جلوگیری از تبخیر بیش از حد آب | <ul style="list-style-type: none"> یاخته‌های معمولی روپوستی | <ul style="list-style-type: none"> برگ‌ها، ریشه‌ها و ساقه‌های جوان | <ul style="list-style-type: none"> روپوست (اپیدرم) | پوششی |
| <ul style="list-style-type: none"> ۱ لوبیایی شکل ۲ دارای کلروپلاست | <ul style="list-style-type: none"> ۱ باز و بسته کردن روزنه‌های هوایی ۲ تنظیم ورود و خروج گازها و بخار آب ۳ فتوسنتز | <ul style="list-style-type: none"> یاخته‌های نگهبان روزنه | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------|--------------|
| <p>۱ سفیدرنگ‌اند. ۲ نور خورشید را منعکس می‌کنند.</p> | <p>۱ جلوگیری از تبخیر بیش از حد آب از سطح برگ ۲ جلوگیری از افزایش دمای برگ ۳ نقش دفاعی</p> | <p>کرک‌ها</p> | <p>برگ‌ها، ریشه‌ها و ساقه‌های جوان</p> | <p>روپوست (اپیدرم)</p> | <p>پوششی</p> |
| <p>در بین کرک‌ها قرار دارند.</p> | <p>ترشح مواد معطر</p> | <p>یاخته‌های ترشحی</p> | <p>جوان</p> | <p>روپوست (اپیدرم)</p> | |
| <p>یوستک ندارند.</p> | <p>جذب آب و املاح در ریشه</p> | <p>تار کشنده</p> | <p>ساقه و ریشه مسن</p> | <p>پیرایوست (پریدرم)</p> | |
| <p>دارای سوبرین یا چوب‌پنبه در دیواره خود هستند.</p> | <p>۱ محافظت از ساقه و ریشه ۲ ذخیره مواد</p> | <p>۱ یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای پارانشیم ۲ چوب‌پنبه‌ای</p> | <p>ساقه و ریشه مسن</p> | <p>پیرایوست (پریدرم)</p> | |

| ویژگی یا ختتها | نقش یا ختتها | انواع یا ختتها | محل | بافت زیر مجموعه | سامانه بافتی |
|---|--|--|-------------------|---------------------|--------------|
| دارای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده | فتوسنتز ذخیره مواد ذخیره آب در گیاهان مناطق گرمسیر | ۱ پارانشیم کلروپلاست دار ۲ پارانشیم ذخیره‌های ۳ پارانشیم آبی ۴ پارانشیم هوایی | در تمام پیکر گیاه | نرم آکنه (پارانشیم) | زمینه‌ای |
| دارای دیواره نخستین ضخیم و چوبی نشده ۲ دیواره پسین ندارند. | استحکام و انعطاف پذیری اندام‌های گیاهی | یاخته‌های چسب آکنه‌ای | در زیر پوست گیاه | چسب آکنه (کلانشیم) | |



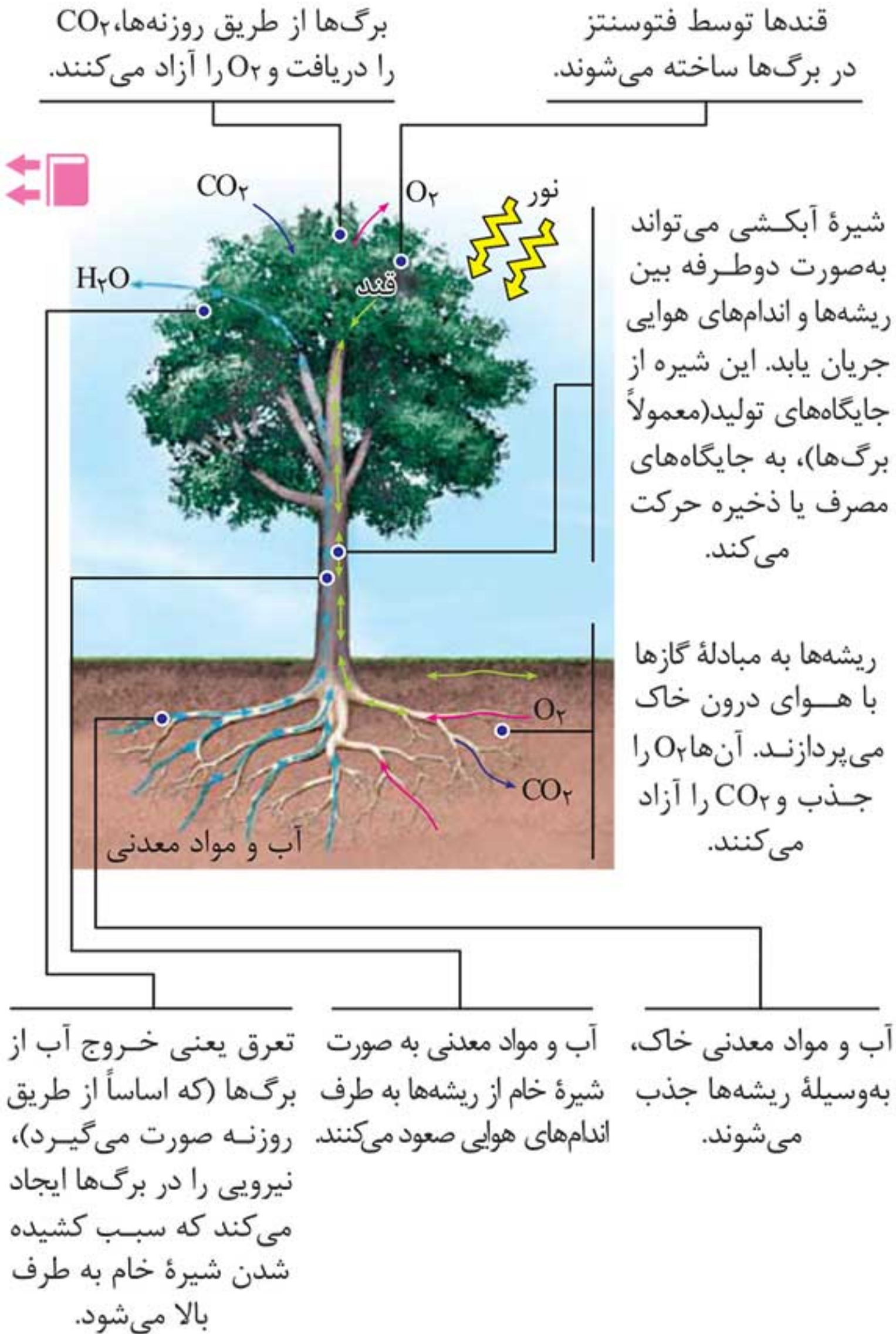
فصل سوم

جذب و انتقال مواد در گیاهان





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



نکته ترکیبی: انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی بسازند.

دانشمندان بر اساس وضعیت زمین در آغاز شکل‌گیری حیات، بر این باورند که باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند. علاوه بر گیاهان، آغازیان و باکتری‌ها نیز می‌توانند انواع فتوسنتزکننده داشته باشند؛ مثلاً سیانوباکتری‌ها باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند. توجه داشته باشید باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند، سبز دیسه ندارند، اما دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نورند.

نکته ترکیبی: سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند و همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور مواد آلی خود را می‌سازند.

تغذیه گیاهی

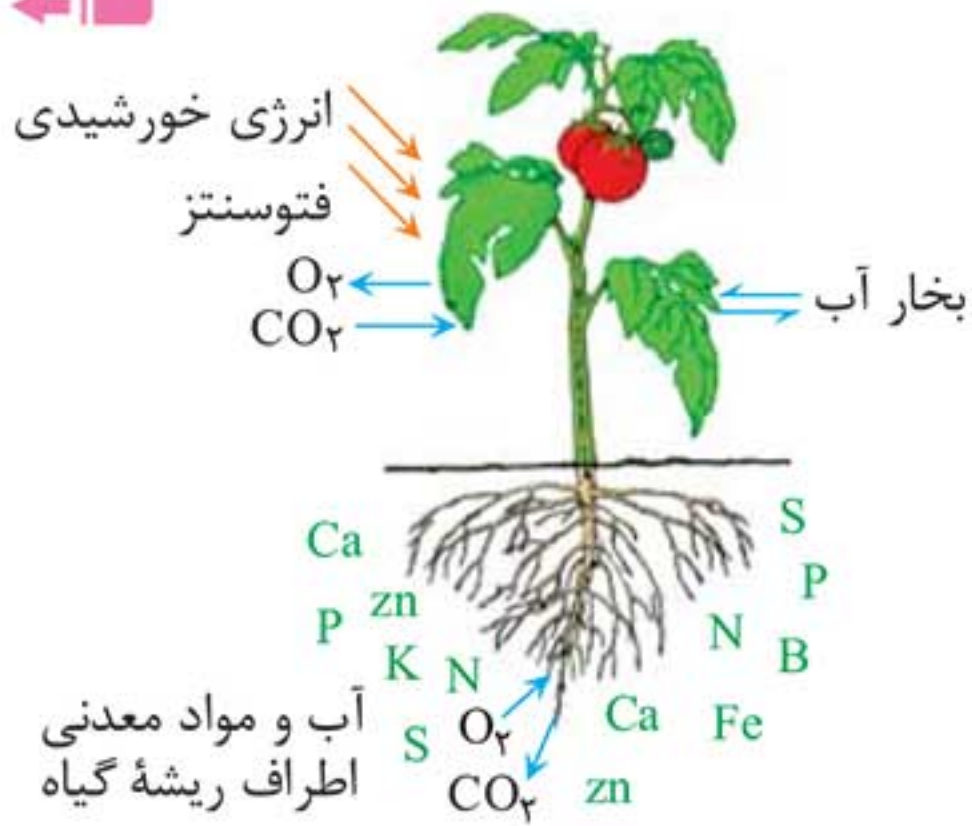
گیاهان برای رشد و نمو، به مواد مختلفی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را از هوا، آب یا خاک اطراف خود جذب می‌کنند. موادی که گیاهان برای فتوسنتز احتیاج دارند شامل آب، کربن و مواد معدنی است. گیاهان با استفاده از این مواد و انرژی نور خورشید، غذاسازی نوری (فتوسنتز) می‌کنند.

مواد معدنی

هر ماده‌ای که آلی نباشد، معدنی است. همه موادی که عنصر کربن را ندارند، مواد معدنی محسوب می‌شوند. مثل آب، اکسیژن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آلومینیم و... یاخته‌ها، نمی‌توانند مستقیماً مواد معدنی را تولید کنند. اگر ماده معدنی هم در یاخته تولید شود در اثر تجزیه مواد آلی است؛ مثلاً کربن دی‌اکسید، از تجزیه گلوکز تولید می‌شود.



نکات تکمیلی:



۱ گیاهان علاوه بر تولید مواد آلی، برای عملکرد مناسب یاخته‌ها (رشد، تولیدمثل و...) به مواد معدنی و آب نیز احتیاج دارند.

۲ جذب آب و مواد معدنی بیشتر توسط ریشه انجام می‌گیرد.

۳ کربن دی‌اکسید، کربن مونواکسید، کربنیک اسید و بیکربنات اگرچه کربن دارند، ولی جزء مواد معدنی محسوب می‌شوند.

جذب کربن

◀ **اهمیت کربن:** کربن اساس ماده آلی و یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. مواد آلی، موادی با اسکلت کربنی هستند که درون یاخته‌های جانداران ساخته می‌شوند. (به جز CO_2 و بیکربنات که مواد معدنی هستند).

🗨 **نکته:** ◀ مواد آلی عبارت‌اند از: کربوهیدرات‌ها (قندها)، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها (DNA و RNA).

◀ تمام مواد آلی حداقل از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته می‌شوند و عناصری مثل نیتروژن و فسفر هم در ساختار آمینواسیدها و نوکلئیک‌اسیدها وجود دارند.

ترکیبات خاک

۱. ریزاندامگان (میکروارگانیزم‌ها)

شامل باکتری‌ها، آغازیان و برخی از قارچ‌ها که در جذب و تبدیل مواد به گیاهان کمک می‌کنند.

نقش ریزاندامگان به عنوان اجتماعات پیچیده میکروبی در خاک (میکروبیوم)، عبارت‌اند از:

۱ تهیه مواد غذایی

۲ حفاظت از گیاهان در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها

۳ کمک به یافتن راه‌هایی برای افزایش تولیدکنندگی گیاهان

۲. مواد آلی (هوموس یا گیاخاک)

تعریف: به‌طور عمده از بقایای جانداران به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است.

ویژگی‌ها:

الف بعضی از اجزای آلی خاک که بیشتر منشأ گیاهی دارند موادی اسیدی تولید می‌کنند که به علت داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت (مثل آمونیوم) را در سطح خود نگه می‌دارند؛ در نتیجه مانع از شست‌وشوی این یون‌ها (یون‌های مثبت) می‌شوند.

ب باعث اسفنجی شدن بافت خاک شده و نفوذ ریشه در خاک را آسان می‌کنند.

پ نیتروژن موجود در هوموس می‌تواند توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز به آمونیوم تبدیل شود.

نکات تکمیلی:

۱ پیکر و اجزای تمامی جانداران (باکتری‌ها، آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران) و مواد دفعی جانوران مثل مدفوع جزء هوموس محسوب می‌شوند.

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

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

انتقال مواد از خاک به برگ

آب و مواد موردنیاز گیاهان (شیره خام)، از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود و در مسیرهایی (که در برخی از درختان به چند صد متر می‌رسد) توسط آوندهای چوبی، به ساقه و برگ‌ها منتقل می‌شود. بخش زیادی از آب جذب‌شده از سطح برگ‌ها به هوا تبخیر می‌شود.

پتانسیل آب



تعریف: پتانسیل آب در واقع انرژی پتانسیل ذخیره شده در مولکول‌های آب است. بنابراین هرچه تعداد مولکول‌های آب در یک محیط بیشتر باشد، پتانسیل آب آن محیط نیز بیشتر است.

نقش: عامل اصلی حرکت آب در گیاه، پتانسیل آب است.

مزیت: تعیین‌کننده جهت حرکت آب و مواد حل‌شده در آن است؛ در نتیجه آب از محلی با پتانسیل بیشتر به محلی با پتانسیل کمتر می‌رود.

نکات تکمیلی:

رابطه پتانسیل و غلظت مواد: پتانسیل آب خالص، صفر است و هرچه غلظت مواد حل شده در آب افزایش یابد، پتانسیل آب کاهش می‌یابد. رابطه پتانسیل و فشار اسمزی: پتانسیل آب با فشار اسمزی رابطه عکس دارد، یعنی هرچه پتانسیل آب بیشتر باشد، فشار اسمزی کم‌تر است و برعکس.

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

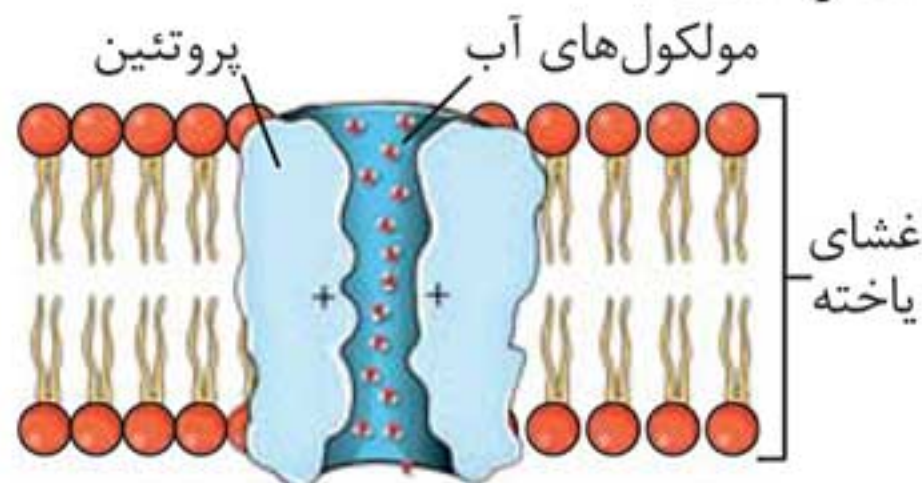
انواع مسیرهای جابه‌جایی مواد در گیاهان

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

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

۱ جابه‌جایی در مسیر کوتاه

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



پروتئین‌های در عرض غشای برخی یاخته‌های جانوری و گیاهی

زیست گیاهی کنکور

و غشای کریچه برخی از یاخته‌های گیاهی سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند.

در هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌یابد.

ب. انتقال مواد در عرض ریشه :

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

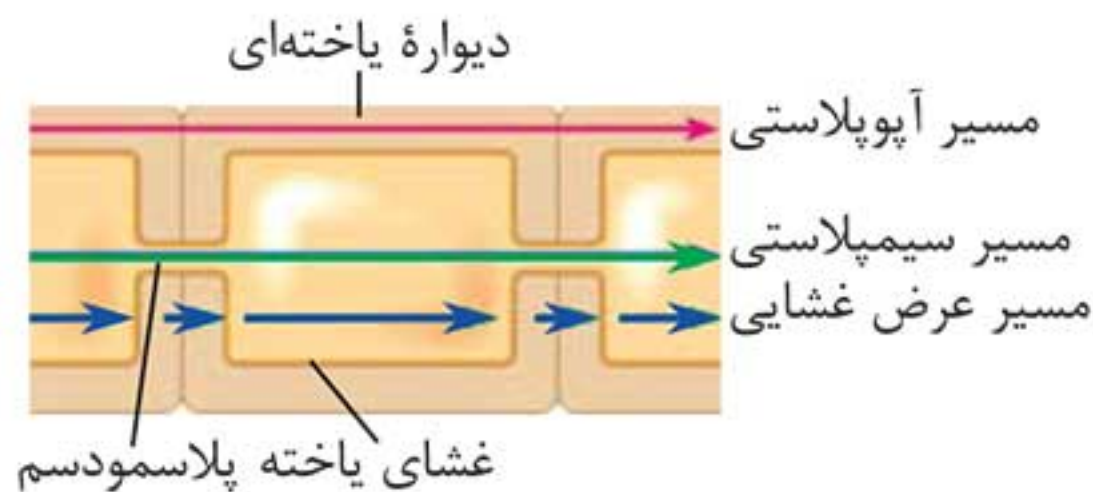
۱ انتقال از عرض غشا: به دو روش اسمز (از بین مولکول‌های فسفولیپید غشا) و انتشار تسهیل‌شده (توسط پروتئین‌ها).

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

سیمپلاست = پروتوپلاست + پلاسمودسم‌ها

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

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



نکات تکمیلی:

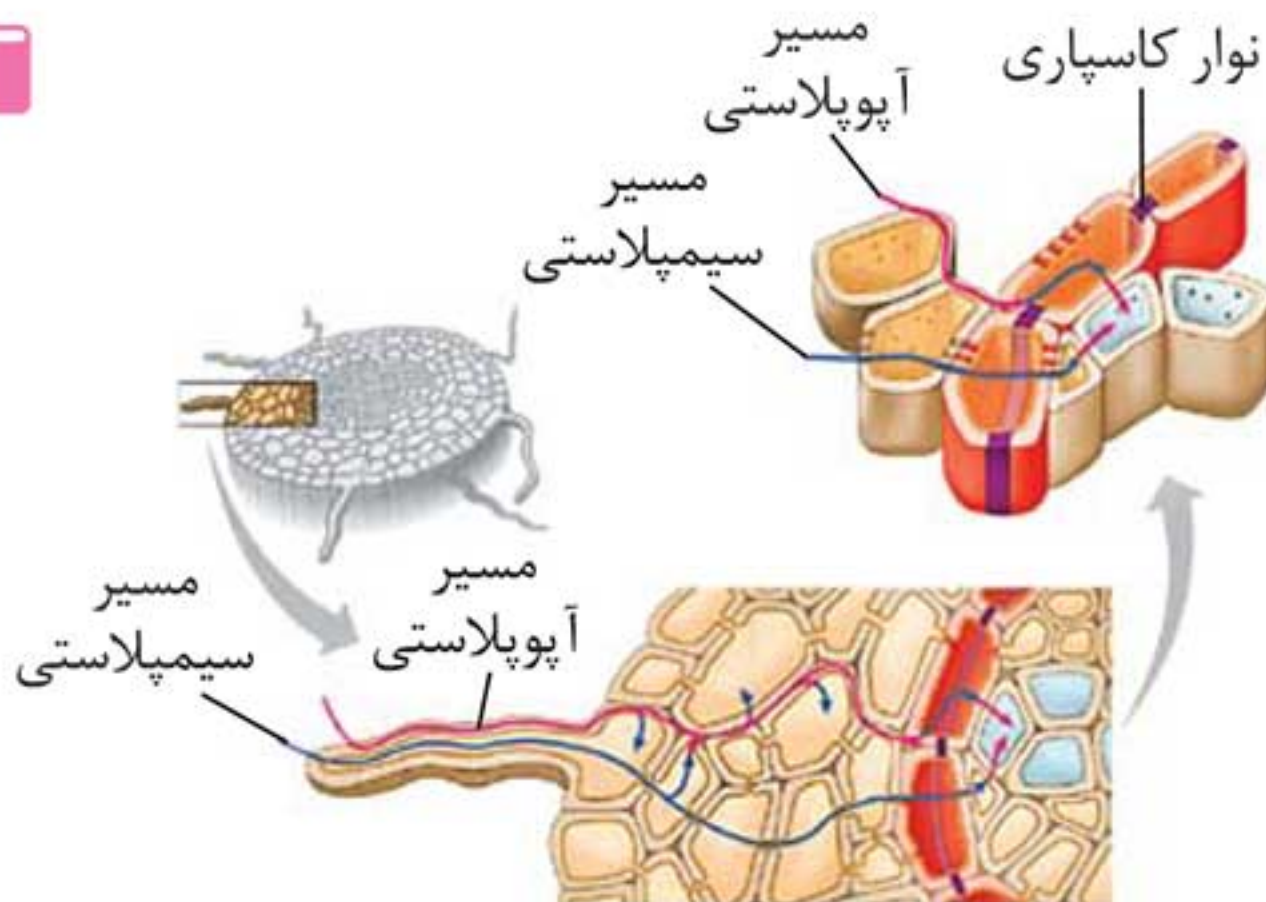
کلاً آب به دو صورت از عرض غشا عبور می‌کند:

الف به روش اسمز: از بین مولکول‌های فسفولیپید غشا

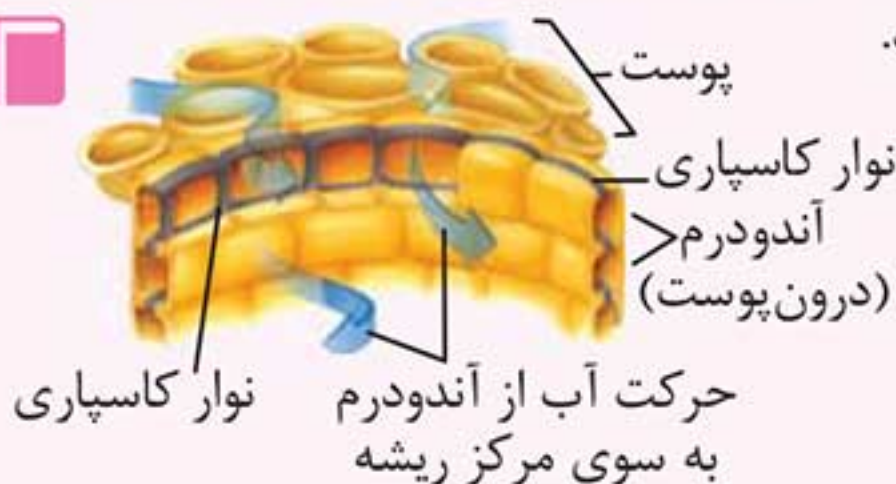
ب به روش انتشار تسهیل‌شده: توسط پروتئین‌های غشایی

درون پوست (اندودرم)

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



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



حرکت آب از اندودرم به سوی مرکز ریشه



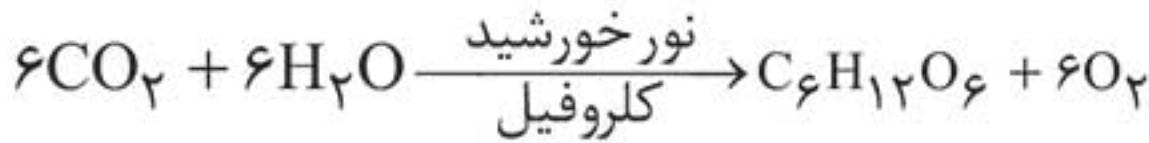
فصل چهارم

فتوسنتز در گیاهان



فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

گیاهان در فرایند فتوسنتز CO_2 را با استفاده از انرژی نور خورشید به ماده آلی تبدیل کرده و اکسیژن نیز تولید می کنند.



- نکته:** فتوسنتز درون سبزدیسه (کلروپلاست) انجام می شود.
- ◀ می توان میزان فتوسنتز را با تعیین میزان کربن دی اکسید مصرف شده یا اکسیژن تولید شده، اندازه گرفت.
 - ◀ برگ اکثر گیاهان به دلیل دارا بودن مقدار زیادی سبزدیسه، مناسب ترین ساختار برای انجام فتوسنتز است.
 - ◀ فتوسنتز توسط بخش های دیگر گیاه مانند کاسبرگ و ساقه های جوان سبز رنگ نیز انجام می شود.

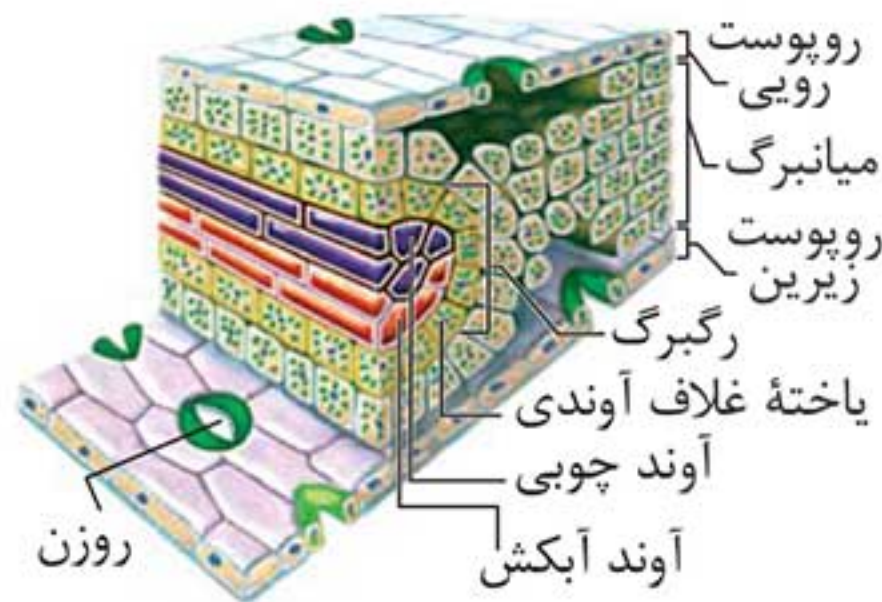
اجزای برگ گیاهان دولپه ای

۱ دمبرگ

۲ پهنک

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 نرم آکنه بوده که شامل دو نوع نرده ای و اسفنجی است.

نکات تصویری: ترسیمی از برگ گیاه دولپه و تک لپه



گیاه تک لپه

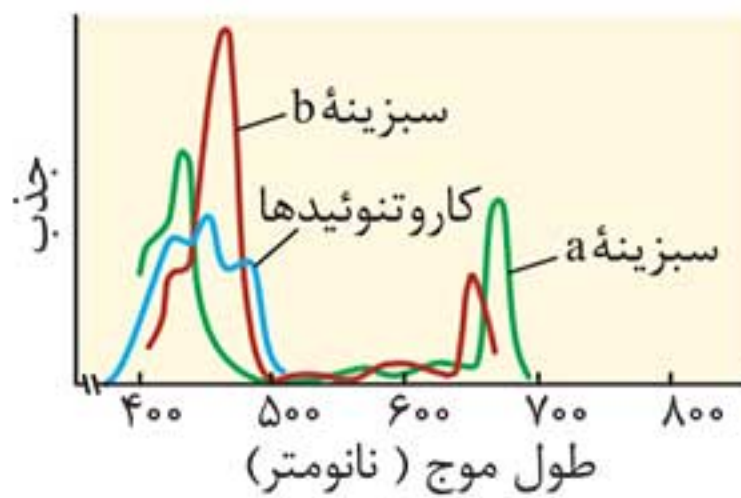


رنگیزه‌های فتوسنتزی

این رنگیزه‌ها در غشای تیلاکوئیدها قرار دارند و شامل سبزینه‌های (کلروفیل‌های) a، b (رنگدانه اصلی فتوسنتز) و کاروتنوئیدها هستند و می‌توانند بعضی از طول موج‌ها را جذب و بعضی دیگر را منعکس کنند.

نکته: رنگیزه‌ها به رنگی دیده می‌شوند که آن را منعکس می‌کنند نه جذب!

| نام رنگیزه | طول موج بیشترین جذب (نانومتر) | طیف جذبی در نور مرئی |
|--------------|-------------------------------|----------------------|
| سبزینه b | ۴۰۰-۵۰۰ | بنفش - آبی |
| سبزینه a | ۶۰۰-۷۰۰ | نارنجی - قرمز |
| کاروتنوئیدها | ۴۰۰-۵۰۰ | آبی و سبز |



طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی سبزینه a (سبز)، سبزینه b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی) است.

نکات تکمیلی:

- طیف جذبی سبزینه b در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر، بیشتر از طیف جذبی سبزینه a است.
- طیف جذبی سبزینه a در محدوده ۶۰۰-۷۰۰ نانومتر، بیشتر از طیف جذبی سبزینه b است.

- ۳ از نظر میزان جذب نور، رابطهٔ زیر بین رنگیزه‌ها برقرار است:
 سبزینهٔ $b < \text{سبزینهٔ } a < \text{کاروتنوئیدها}$
- ۴ بیشترین میزان جذب نور مربوط به سبزینهٔ b و در طیف نور آبی (۵۰۰ - ۴۵۰ نانومتر) است.
- ۵ وجود رنگیزه‌های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد.
- ۶ کاروتنوئیدها بعد از محدودهٔ ۵۲۰ نانومتر به بعد جذب نور ندارند.
- ۷ سبزینه a در طول موج ۵۰۰ تا ۵۵۰ نانومتر انعکاس دارند نه جذب (با توجه به شکل کتاب درسی).

◀ میزان تأثیر طول موج‌های نور مرئی در فتوسنتز

می‌توان با استفاده از جلبک اسپروژیر آزمایشی طرح کرده و میزان تأثیر طول موج‌های نور مرئی را در فتوسنتز بررسی کرد.

اسپیروژیر

ویژگی‌ها:



اسپیروژیر

- جانداري از نوع آغازیان فتوسنتزکننده
- نوعی جلبک سبز رشته‌ای
- دارای کلروپلاست‌های نواری شکل و دراز

کاربرد:

استفاده از این جاندار در آزمایشی که اثبات کند آیا همهٔ طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند یا ندارند.

نکته: ◀ اسپروژیر پریاخته‌ای است.

◀ کلروپلاست‌های اسپروژیر در هر یاخته از ابتدا تا انتهای یاخته کشیده شده است.

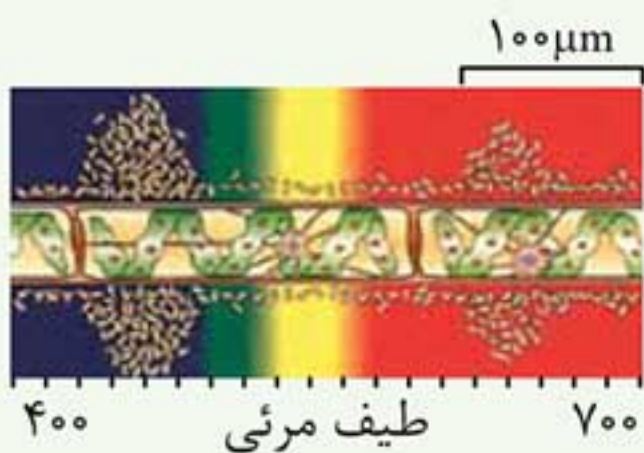
◀ آزمایش مورد نظر

عوامل و اجزای مورد نیاز: اسپروژیر، نوعی باکتری هوازی، چشمه نور و منشور

فرضیه: همه طول موج‌های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر هستند. **نتیجه حاصل از فرضیه:** یکسان بودن تراکم اکسیژن در اطراف جلبک رشته‌ای نحوه انجام آزمایش: جلبک را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل آب و باکتری‌های هوازی قرار دادند. لوله آزمایش در برابر نوری قرار گرفت که از منشور عبور کرده و به طیف‌های متفاوت تجزیه شده بود. بعد از گذشت مدتی، مشاهده شد که باکتری‌ها در بعضی قسمت‌ها تجمع یافته‌اند.

نتیجه آزمایش: این آزمایش، فرضیه ابتدایی را رد می‌کند.

نکته: محل تجمع باکتری‌های هوازی در نواحی که از طول موج ۴۰۰ استفاده شده زیاد است (رنگ آبی)؛ زیرا میزان اکسیژن بیشتری توسط اسپروژیر تولید شده است. در مقابل در نواحی که از طول موج ۷۰۰ استفاده شده، تجمع باکتری‌ها نسبت به طول موج ۴۰۰ کم‌تر است.



◀ در نواحی با رنگ زرد و سبز برخلاف

نواحی با رنگ آبی و قرمز تجمع باکتری‌های هوازی خیلی کم است.

نور آبی < نور قرمز < نور زرد و سبز

◀ بر اساس نتایج این آزمایش، سبزینه، رنگیزه اصلی فتوسنتز است.

◀ فتوسیستم‌ها

رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواع پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.



فصل پنجم

تولیدمثل در

گیاهان



انواع تولیدمثل غیرجنسی

۱ تکثیر با کمک بخش‌های رویشی گیاه

الف. تکثیر با کمک ریشه: روی ریشه درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آنها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند.



ب. تکثیر با کمک ساقه:



قلمه زدن: قرار دادن قطعه‌ای از ساقه در آب یا خاک برای ایجاد گیاهی جدید. توجه داشته باشید در قلمه زدن، گیاه جدید از محل جوانه به دست نمی‌آید.

مثال: نمونه متداول این روش تکثیر گیاه حسن یوسف و گل شمعدانی است.

نکته: قلمه قسمتی از گیاه است که معمولاً حاوی جوانه بوده و بعد از جدا کردن از پایه، در محیط کشت (آب یا خاک) قرار می‌گیرد. در روش قلمه زدن، قطعه‌ای از ساقه که مورد استفاده قرار می‌گیرد باید حتماً دارای برگ و یا جوانه باشد. گیاهان تولیدشده از طریق قلمه زدن شبیه گیاه مادر و شبیه یکدیگر هستند.

انواع بخش‌های ذخیره‌ای در گیاه

| بخش ذخیره‌ای | مثال | محل | کاربرد در تولیدمثل غیرجنسی |
|---------------------|-----------------|----------|----------------------------|
| میوه‌ها | سیب، هلو، انجیر | شاخه‌ها | ندارد |
| ساقه ذخیره‌ای (غده) | سیب‌زمینی | زیر زمین | دارد |
| ریشه | چغندر و شلغم | زیر زمین | ندارد |
| برگ | پیاز | زیر زمین | ندارد |

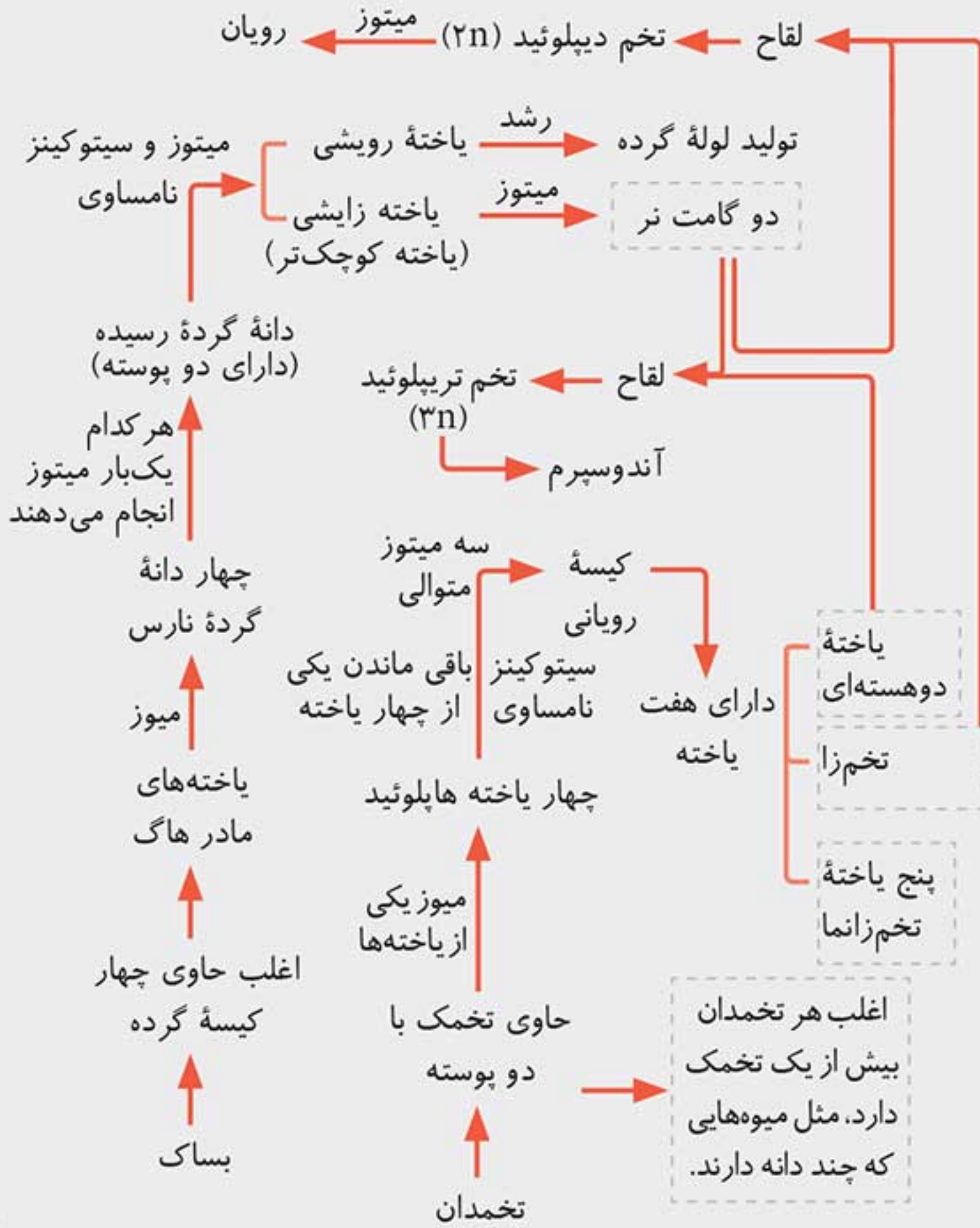
انواع ساقه‌ها

| انواع ساقه | مثال | بخش قابل استفاده در تولیدمثل غیرجنسی | محل رشد | ویژگی مهم |
|----------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| هوایی (معمولی) | ساقه انواع گیاهان | پیوندک | روی زمین | دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی |
| زمین ساقه | زنبق | جوانه‌ها | زیر زمین (به صورت افقی) | دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی |



تولید مثل جنسی در نهاندانگان

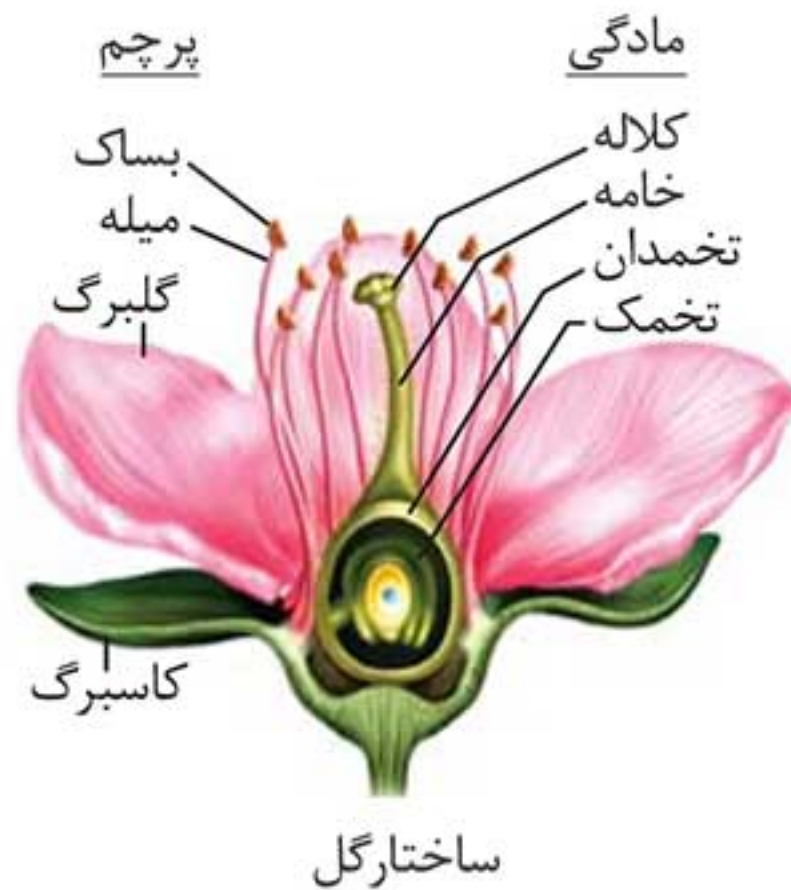
خلاصه‌ای از چرخه زندگی نهاندانگان



تولید مثل در گیاهان

گل یا شکوفه ساختاری اختصاص یافته (ساختار زایشی) برای تولید مثل جنسی است. اجزای گل شامل حلقه‌هایی هم‌مرکز بوده که از بیرون به درون به ترتیب شامل:

کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی است که همگی روی بخشی به نام نهنج قرار دارند. حلقه‌های گل بخش‌های زایشی و رویشی گل را تشکیل می‌دهند.



نکته: کاسبرگ و گلبرگ (دو حلقه خارجی) بخش رویشی و پرچم به همراه مادگی (دو حلقه داخلی) بخش زایشی گل را تشکیل می‌دهند. نهنج وسیع بوده و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.

۱ کاسبرگ

در خارجی‌ترین حلقه قرار دارد و به رنگ سبز است (سبز دیسه داشته و فتوسنتز می‌کند) و وظیفه مراقبت از غنچه را برعهده دارد. کاسبرگ‌ها به‌عنوان پوششی از تبخیر سریع آب جلوگیری کرده و از قسمت‌های داخلی‌تر گل محافظت می‌کنند.

بد نیست بدانید: رنگ بیشتر کاسبرگ‌ها سبز است، ولی در بعضی قهوه‌ای و فلس‌مانند است و در برخی دیگر ممکن است به رنگ‌های دیگری دیده شود.

۲ گلبرگ‌ها

در حلقهٔ دوم قرار دارند و معمولاً به رنگ‌های متفاوتی هستند. گلبرگ‌های رنگی، وظیفهٔ جذب جانوران گرده‌افشان را برعهده دارند. رنگ، شکل و تعداد گلبرگ‌ها در گل‌های گوناگون متفاوت است. توجه داشته باشید که گلبرگ‌ها فاقد سبزینه (کلروفیل) هستند.

نکته: گلبرگ‌ها می‌توانند جدا از هم و یا متصل به یکدیگر (مثل گل گیاه کدو) باشند.

۳ پرچم‌ها



پرچم

در حلقهٔ سوم قرار دارند و ساختار تولیدمثلی نر محسوب می‌شوند. به‌طور معمول سومین حلقه گل، اندام نر گیاهان در تولیدمثل جنسی است. هر پرچم از یک بخش به نام میله و یک نوک متورم به نام بساک تشکیل می‌شود. کیسه‌های گرده در داخل بساک قرار دارند و محل تولید دانه‌های گرده هستند. توجه داشته باشید که بساک غالباً شامل چهار کیسه حاوی دانه‌های گرده است که به آن کیسهٔ بساک گفته می‌شود.

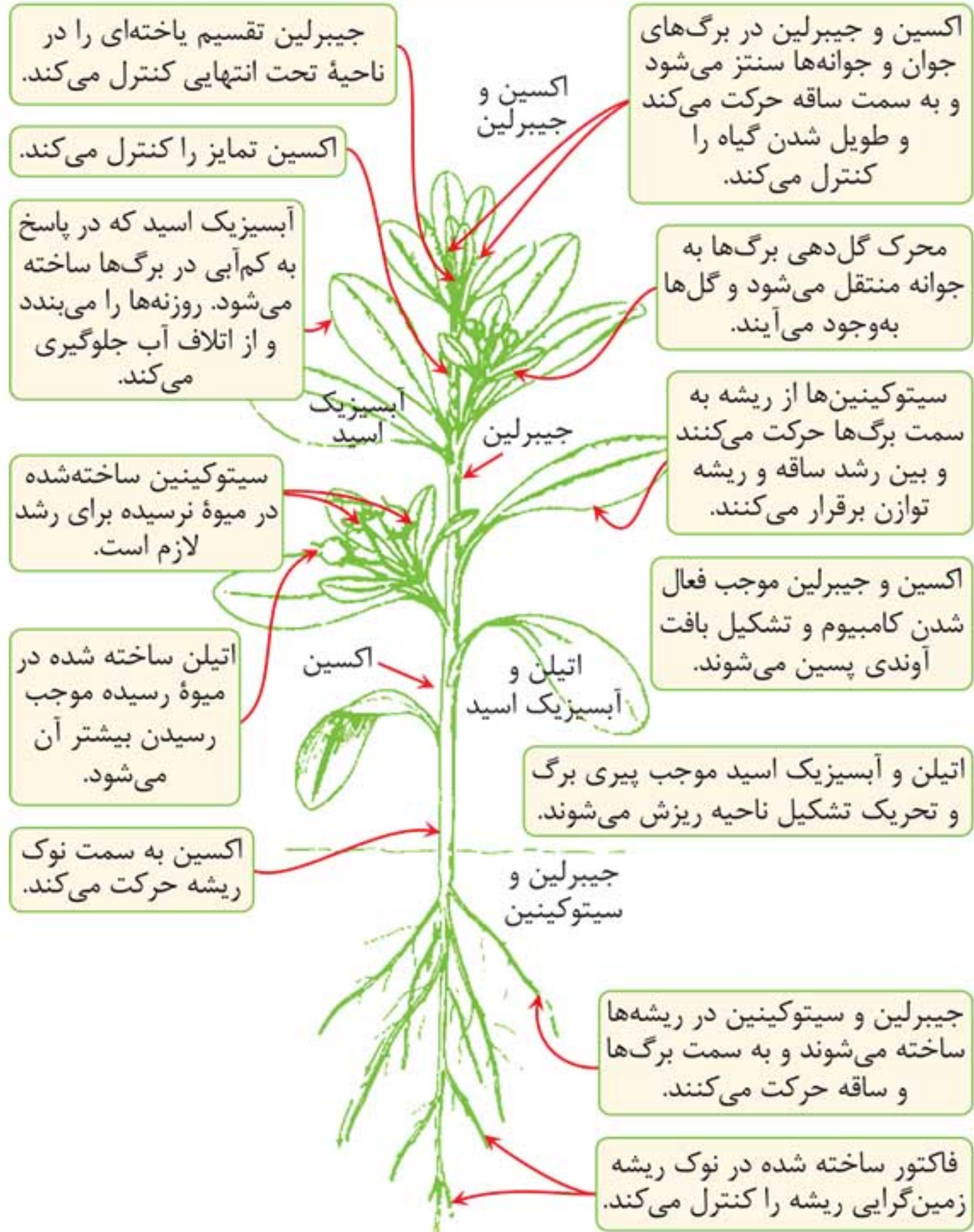
۴ مادگی

در چهارمین حلقهٔ (داخلی‌ترین) گل قرار دارد و از یک یا چند برچه ساخته شده است. مادگی اگر از یک برچه تشکیل شده باشد، آن را ساده و اگر شامل چندین برچه باشد آن را مرکب می‌نامند. در مادگی مرکب ممکن است برچه‌ها از هم جدا (توت فرنگی) یا با هم پیوسته (زنبق) باشند. برچه را برگی تغییرشکل یافته می‌دانند و این به دو علت است:

- ۱ برچه در مراحل اولیهٔ رشد به برگ شباهت دارد.
- ۲ در مراحل رشد و تکامل گل شباهت برچه به برگ مشاهده می‌شود.



برهم کنش هورمون‌های گیاهی



رشد و نمو

جانداران رشد و نمو می‌کنند و اطلاعات ذخیره شده در دناى آن‌ها، الگوهای رشد و نمو همه جانداران را تنظیم می‌کند. رشد به معنی بزرگ شدن و شامل

فصل ہفتم

پاسخ گیاهان بہ محرک ہا

افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. رشد، پدیده‌ای زیستی است که در حد یاخته مستلزم ساخته شدن مولکول‌های جدید و سازمان‌بندی آن‌هاست و در حد اندام مستلزم تمایزهایی است که تشکیل بافت و اندام را امکان‌پذیر می‌سازد؛ بنابراین باید توجه داشت که تغییرات صرفاً مکانیکی، مانند تورم یاخته در اثر ورود آب به درون آن (تورژسانس) رشد محسوب نمی‌شود؛ زیرا این‌گونه تغییرات، برخلاف رشد عموماً برگشت‌پذیر هستند. در مقابل نمو به معنی تشکیل بخش‌های جدید است. مثلاً تشکیل اولین گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است. گیاهان برای رشد و نمو، به مواد مختلفی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را از هوا، آب و خاک اطراف خود جذب می‌کنند. کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می‌کنند.

نکته ترکیبی: رشد یاخته‌های گیاهی بعد از تشکیل دیواره

پسین متوقف می‌شود.

◀ فسفر (P) از عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند.

◀ نورگرایی

نوعی پاسخ به محیط در گیاهان است. یکی از ویژگی‌های مشترک بین همه جانداران پاسخ به محرک‌های محیطی است؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود. به عبارت دیگر به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی (نه فقط ساقه!!) در پاسخ به نور یک‌جانبه (نه نور همه‌جانبه!!) نورگرایی (فتوتروپیسم) گفته می‌شود.

نکته: ساقه گیاه به سمت نور خم می‌شود تا نور بیشتری به منظور

انجام فتوسنتز توسط گیاه جذب شود؛ چرا که وجود نور برای انجام فتوسنتز حائز اهمیت است.

• 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 تورژسانسی آنها است. جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود. عوامل محیطی (نور) و عوامل درونی گیاه (آب و هورمون آبسزیک اسید) باز و بسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های K^+ و Cl^- در یاخته نگهبان، پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش داده 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. به عبارتی به دنبال تورژسانس روزنه‌های هوایی باز و به دنبال پلاسمولیز این روزنه‌ها بسته می‌شوند.

نکات تکمیلی:

- ۱ آبسزیک اسید برخلاف هورمون جیبرلین رشد دانه‌ها را مهار می‌کند.
- ۲ اکسین، آبسزیک اسید و اتیلن برخلاف سیتوکینین و جیبرلین رشد جوانه‌های جانبی را مهار می‌کنند.
- ۳ جیبرلین و سیتوکینین باعث تحریک رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.

اتیلن

منابع تولیدکننده اتیلن در گیاهان

- ۱ میوه‌های رسیده
- ۲ جوانه‌های جانبی
- ۳ بافت‌های آسیب‌دیده گیاهی

نکته: مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد.
اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.
سال‌ها قبل از آنکه دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید می‌کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود.

نقش‌های اتیلن

۱. **رسیدن میوه‌ها:** گاهی میوه‌ها را نارس می‌چینند و زمانی که می‌خواهند آن‌ها را در بازار پخش کنند، به مدت مشخصی در محیط اتیلن‌دار قرار می‌دهند تا رسیده شوند.

بد نیست بدانید: گوجه‌فرنگی‌های نشان داده شده در شکل



کتاب درسی، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند تا برسند.
اتیلن می‌تواند موجب تبدیل سبز دیسه (کلروپلاست) به رنگ دیسه (کروموپلاست) در گیاه گوجه‌فرنگی شود.

توجه داشته باشید یکی از وظایف اتیلن، افزایش مقاومت گیاه در شرایط تنش‌زا است.

نکته: سیتوکینین‌ها مدت نگهداری میوه‌ها را افزایش و اتیلن مدت نگهداری میوه‌ها را به دلیل افزایش رسیدگی، کاهش می‌دهد.
برای جلوگیری از خراب شدن میوه‌ها هنگام انتقال یا ذخیره‌سازی، ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شوند.



مقایسهٔ تنظیم‌کننده‌ها (هورمون‌های) گیاهی

| کاربردها | نقش اصلی | محل تولید | نام هورمون | انواع |
|---|---|---|------------|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ تحریک ریشه‌زایی ■ درشت کردن میوه‌ها ■ بدون دانه کردن میوه‌ها ■ از بین بردن گیاهان دولپه‌ای خودرو در مزارع غلات | <ul style="list-style-type: none"> ■ طولیل شدن ساقه ■ چیرگی رأسی ■ رشد جوانه انتهایی ■ تشکیل ریشه | <ul style="list-style-type: none"> ■ جوانه‌های رأسی ■ برگ‌های جوان ■ دانه‌ها | آکسین | انواع |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ به صورت افشانه برای حفظ شادابی اندام‌های هوایی ■ تحریک ساقه‌زایی | <ul style="list-style-type: none"> ■ ممانعت از پیر شدن اندام‌های هوایی از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها ■ رشد جوانه‌های جانبی | جوانه‌های جانبی | سیتوکینین | محرك‌های رشد |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ درشت کردن میوه‌ها ■ تولید میوه‌های بدون دانه | <ul style="list-style-type: none"> ■ افزایش طول ساقه از طریق افزایش طول و تعداد یاخته‌ها ■ رویش بذر غلات ■ رشد میوه‌ها | رویان و بخش‌های مختلف گیاه | جیبرلین | |

سوالات کنکور

فصل‌های ۱ و ۲

۱. بسیاری از یاخته‌های واقع در بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان،
(دافل ۹۱)

(۱) دیواره نخستین ضخیم دارند.

(۲) توانایی رشد خود را از دست داده‌اند.

(۳) دیواره دومین با ضخامت غیریکنواخت دارند.

(۴) ماده‌ای کوتینی ترشح می‌کنند.

۲. کدام تعریف برای «پوستک» صحیح‌تر است؟
(فارج ۱۷)

(۱) ماده ترشح‌شده از یاخته‌های روپوست ساقه جوان

(۲) پلی‌مری از اسیدهای چرب، از لایه زیر روپوست برگ

(۳) خارجی‌ترین لایه یاخته‌ای، قرار گرفته بر سطح خارجی برگ‌ها

(۴) لایه‌ای محافظتی دارای یاخته‌های ویژه نگهبان روزنه و کرک

۳. یاخته‌های چسب آکنه (کلانشیم) ساقه نعنای، یاخته‌های

اسکلرئید در بخش گوشتی گلابی،
(فارج ۱۹)

(۱) همانند - کوتاه و انشعاب‌دار است.

(۲) برخلاف - در دیواره خود لان دارند.

(۳) برخلاف - فاقد لیگنین در دیواره ضخیم خود هستند.

(۴) همانند - قابلیت رشد خود را حفظ کرده است.



فصل ۵

۴۶. چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌نمایید؟ (دافل ۹۲ با تغییر)

دانه گرده نارس و گامت هلو، از نظر به یکدیگر شباهت دارند.

الف) شکل و اندازه

ب) توانایی تقسیم شدن

ج) عدد کروموزومی

د) نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷. در نهاندانگان (دافل ۹۱ با تغییر)

۱) یکی از چهار یاخته دانه گرده، یاخته زایشی نام دارد.

۲) یاخته زایشی مولد دو گامت نر فاقد تاژک است.

۳) گامت ماده درون آندوسپرم تشکیل می‌شود.

۴) هر تخمک یک پوسته و یک منفذ دارد.

۴۸. یاخته‌های کدام هاپلوئید نیست؟ (فارج ۱۶)

۱) کیسه رویانی هلو (۲) دانه گرده رسیده نارگیل

۳) اندوخته دانه آلبالو (۴) دانه گرده نارس نارگیل

۴۹. هر یاخته حاصل از تقسیم میوز در داخلی‌ترین حلقه یک گل

کامل چه مشخصه‌ای دارد؟ (دافل ۹۷ با تغییر)

۱) توسط یاخته‌های $2n$ کروموزومی احاطه شده است.

۲) به یاخته تخم‌زا تبدیل می‌شود.

۳) سه تقسیم میتوز متوالی انجام می‌دهد.

۴) تعداد کروموزوم‌هایش برابر با نصف کروموزوم‌های یاخته پارانسیم

خورش است.