

فصل ۸

تولید مثل نهان دانگان

نهان‌دانگان تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند. تولید گل برای گیاهان هزینه بر است؛ به‌ویژه تولیدگل‌هایی که رنگ‌های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند. آیا می‌دانید چرا؟ با وجود این، گیاهان گل‌دار بیشترین گیاهان روی زمین‌اند و توانسته‌اند پهنهٔ وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند. داشتن گل چه مزایایی دارد؟ چرا گوناگونی جانورانی مانند حشره‌ها در زیستگاهی با گیاهان گل‌دار بیشتر است؟ گل چه ساختاری دارد و چه فرایندهایی در آن انجام می‌شود؟

تولید مثل جنسی ← تنوع زاده‌ها ↑
" " غیرجنسی ← تنوع زاده‌ها ↓
سرعت ↑

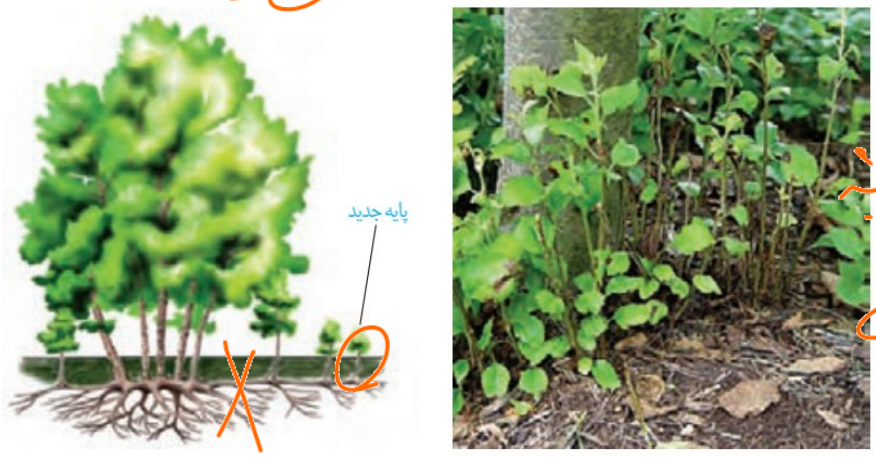
CamScanner

گفتار ۱ تولیدمثل غیرجنسی

فرض کنید گیاهی مانند یک بوتهٔ گل سرخ یا یک درخت انگور دارید و می‌خواهید آن را تکثیر کنید. آیا صبر می‌کنید تا دانه تولید کنند و دانه‌های آنها را می‌کارید، یا روش دیگری به کار می‌برید؟

تکثیر با بخش‌های رویشی

گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. مثلاً روی ریشهٔ درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آنها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند. چنین تولیدمثلی از نوع غیر جنسی، یا رویشی است. تولیدمثل غیرجنسی را چگونه توصیف می‌کنید؟



شکل ۱ـ تشکیل درخت‌های جدید از جوانه‌های روی ریشه.

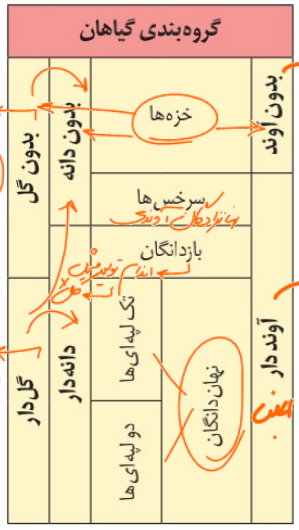
معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش‌های رویشی گیاه استفاده می‌کنیم. شاید شما هم با گذاشتن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب، گیاهی را تکثیر کرده باشید. در این حالت برای تکثیر گیاه، روش **قلمه زدن** را به کار برده‌اید (شکل ۲ـ الف). به نظر شما قطعه‌ای از ساقه که گیاه جدید ایجاد می‌کند، چه چیزی باید داشته باشد؟

پیوند زدن یکی دیگر از روش‌های تکثیر رویشی است. در این روش قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام **پیوندک** روی تنهٔ گیاه دیگری که به آن **پایه** می‌گویند، پیوند زده می‌شود (شکل ۲ـ ب). گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد، در حالی که گیاهی که **پیوندک** از آن گرفته می‌شود، مثلاً میوهٔ مطلوب دارد.

در روش **خواباندن** بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگدار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی ایجاد می‌شود (شکل ۲ـ پ).

یادآوری

گیاهان را براساس صفت‌های داشتن یا نداشتن آوند، دانه و گل به‌طور کلی گروه‌بندی می‌کنند.





شکل ۲ـ روش‌های متفاوت تکثیر رویشی در گیاهان. الف) قلمه‌زدن، ب) پیوند زدن، پ) خوابانیدن.

فعالیت ۱

با مراجعه به یک مرکز پرورش گل، یا گل‌فروشی دربارهٔ روش تکثیر رویشی گیاهان متفاوت، گزارش تصویری تهیه و در کلاس ارائه دهید.

تخصص یافته‌ها

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولیدمثل غیر جنسی ویژه شده‌اند. **زمین ساقه (ریزوم[۱])**، غده، پیاز و ساقهٔ رونده، نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل غیر جنسی‌اند.

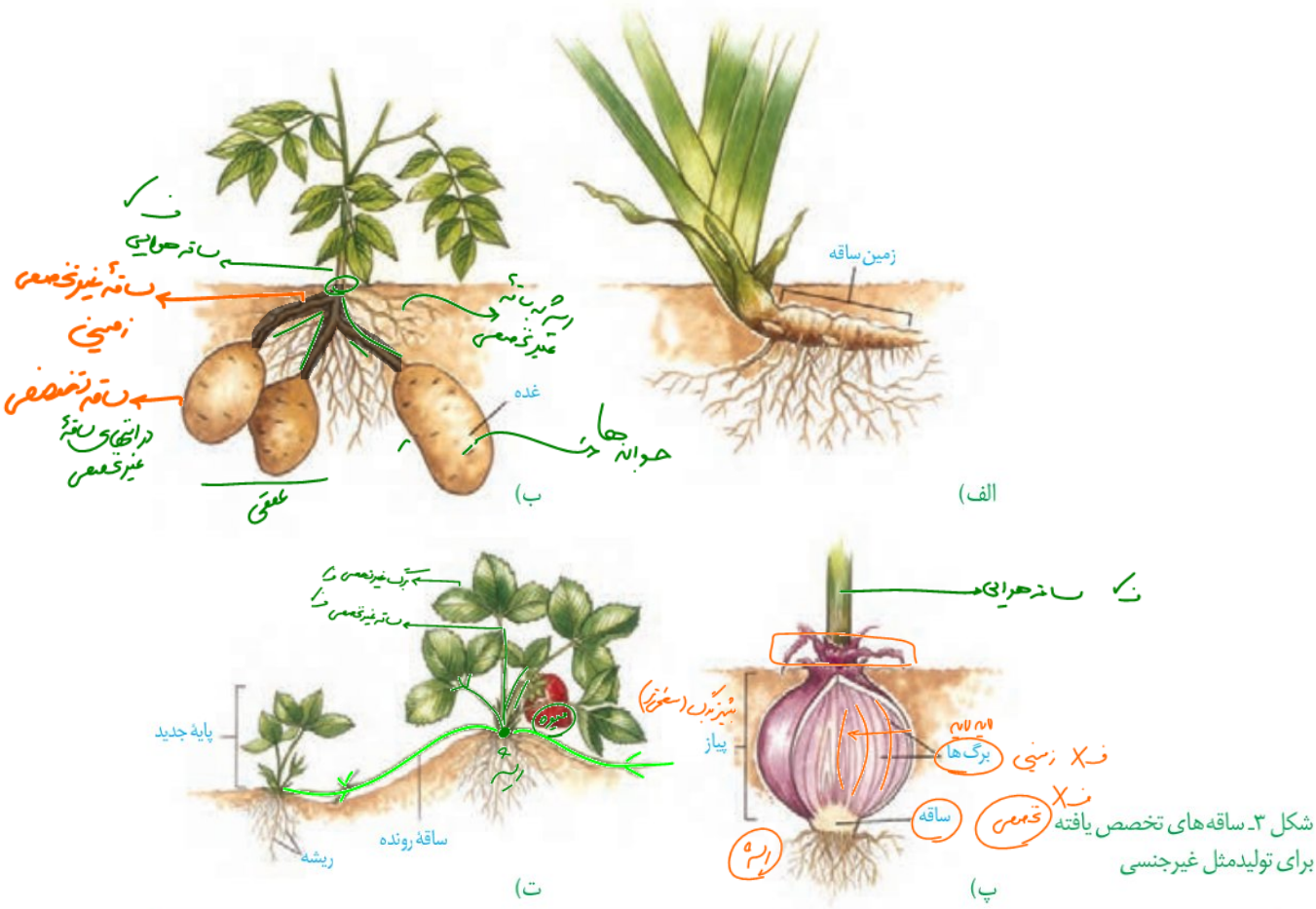
زمین ساقه، به‌طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقهٔ هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند. زنبق از گیاهانی است که زمین ساقه دارد (شکل ۳ـ الف).

غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیرهٔ مادهٔ غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غدهٔ سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود (شکل ۳ـ ب). برای تکثیر سیب زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند.

پیاز ساقه زیرزمینیِ کوتاه و تکمه‌مانندی است که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند (شکل ۳ـ پ). پیاز خوراکی چنین ساختاری است. نرگس و لاله نیز پیاز دارند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کند.

ساقهٔ رونده، به طور افقی روی خاک رشد می‌کند (شکل ۳ـ ت). گیاه توت فرنگی ساقهٔ رونده دارد. گیاهان توت فرنگی جدیدی در محل گره‌ها، ایجاد می‌شوند.

۱- Rhizome



شکل ۳ـ ساقه‌های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی

فعّالیت ۲

الف) نمونه‌هایی از ساقه‌های 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 مَرغ که زمین‌ساقه دارند، ضمن اشغال سطح وسیعی از خاک، در تثبیت آن نیز نقش دارند.





CamScanner

فنّاوری و تکثیر گیاهان

از فنّ کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود. در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است. یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم رشتمان، توده‌ای از یاخته‌های هم شکل را به وجود می‌آورند که **کال** نامیده می‌شود. کال می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان‌اند. همهٔ مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴ـ ایجاد گیاه از کال در کشت بافت.

بیشتر بدانید

گیاه در شیشه

با استفاده از فنّ کشت بافت می‌توان گیاهی گل‌دار را در ظرف‌های شیشه‌ای پرورش داد.



فعالیت ۳

فرض کنید از شما خواسته‌اند که با استفاده از یاخته‌های مجزای پارانشیمی، گیاهی را به روش کشت بافت تکثیر دهید. توضیح دهید این یاخته‌ها را از چه سامانهٔ بافتی جدا می‌کنید و چگونه این کار را انجام می‌دهید؟

CamScanner

گفتار ۲ تولیدمثل جنسی

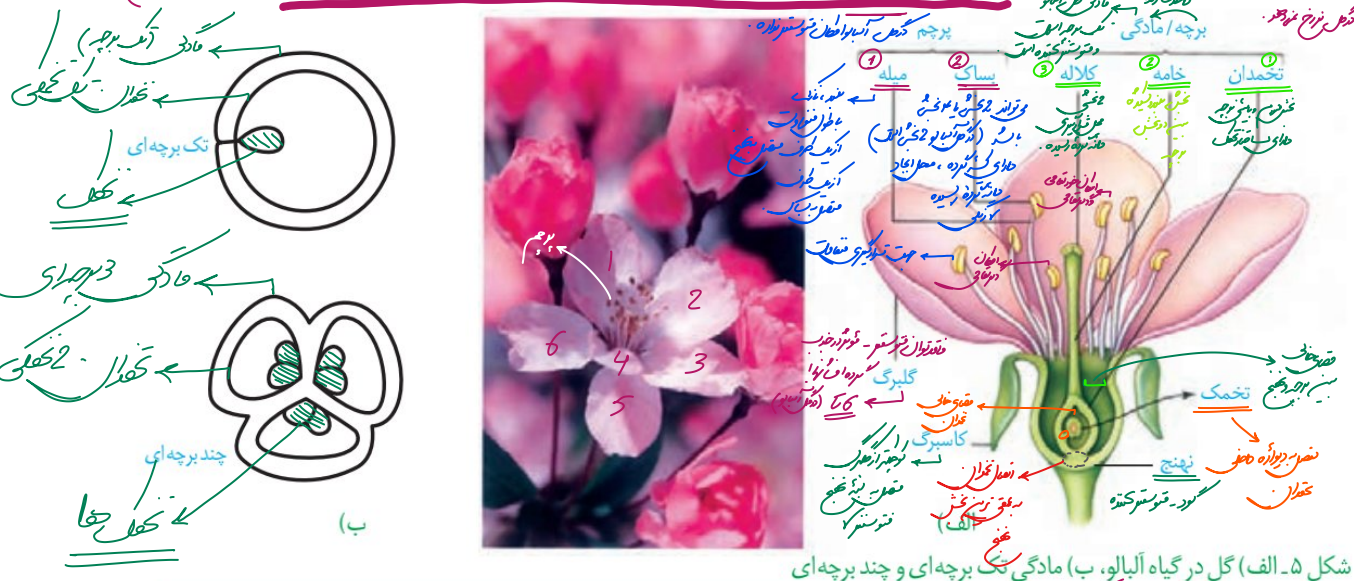
با ساختار گل در سال‌های گذشته آشنا شده‌اید. می‌دانید گل بخش‌های متفاوتی دارد. نام بخش‌هایی از گل را که به یاد دارید، بنویسید. هر یک از این بخش‌ها چه کاری انجام می‌دهد؟

هر گلی کامل نیست

گل ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است. گلی که در شکل ۵ می‌بینید دارای گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی است که روی بخشی به نام **نهنج** وسیع و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.

اجزای گل در چهار حلقهٔ هم‌مرکز تشکیل می‌شوند. کاسبرگ‌ها در خارجی‌ترین حلقه قرار می‌گیرند. گلبرگ‌ها در حلقهٔ دوم و معمولاً به رنگ‌های متفاوت وجود دارند. آیا می‌دانید رنگی بودن گلبرگ‌ها چه اهمیتی دارد؟ پرچم‌ها در حلقهٔ سوم و مادگی در چهارمین حلقه تشکیل می‌شوند.

مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است. در واقع **برچه** واحد سازندهٔ مادگی است. در مادگی‌های چند برچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیوارهٔ برچه‌ها از هم جدا شوند (شکل ۵ـ ب).



شکل ۵ـ الف) گل در گیاه آلبالو، ب) مادگی تک برچه‌ای و چند برچه‌ای

فعالیت ۴

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

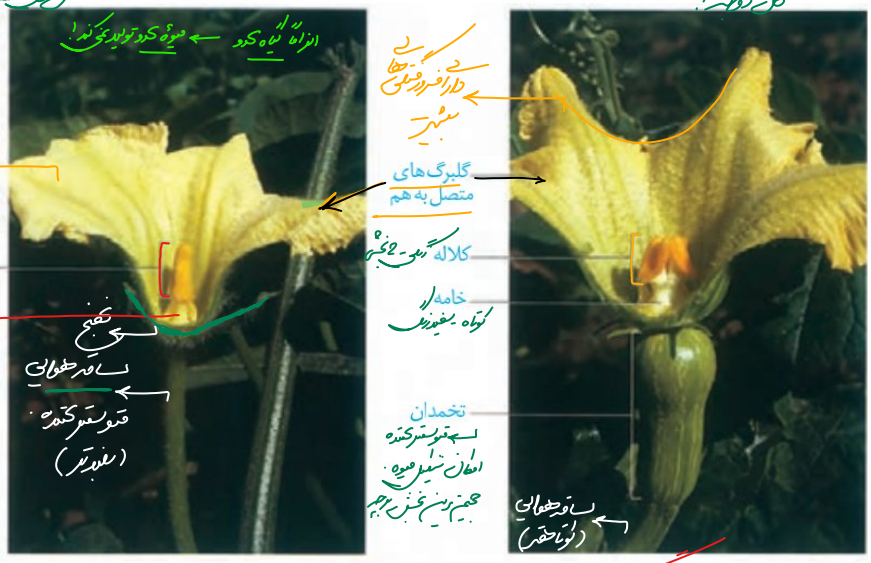
الف) تک لپه یا دولپه‌ای بودن آنها را مشخص کنید.

ب) تعداد هر یک از اجزای دیگر گل چیست؟ پ) گل‌ها را به دقت با ذره‌بین مشاهده و ویژگی‌های هر یک از اجزا را یادداشت کنید. ت) با استفاده از تیغ برش‌های طولی و عرضی از مادگی گل، تهیه و آنچه را می‌بینید یادداشت و ترسیم کنید.

ث) با استفاده از داده‌هایی که به دست آورده‌اید، ساختار هر گل را گزارش کنید.

CamScanner

آیا در همهٔ گل‌ها این چهار حلقه تشکیل می‌شوند؟ مشاهدهٔ گل در گیاهان متفاوت نشان می‌دهد، چنین چیزی نیست. بنابراین، گل‌ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه‌ها در دو گروه گل‌های **کامل** یا **ناکامل** قرار می‌دهند. همچنین گل‌هایی که هر دو حلقهٔ پرچم و مادگی را داشته باشند، گل **دو جنسی** و آنهایی که فقط یکی از این حلقه‌ها را دارند، گل **تک جنسی** می‌نامند (شکل ۶).



شکل ۶ـ گل‌های تک جنسی در گیاه کدو

گل ماده

گل نر

تشکیل یاختهٔ‌های جنسی

می‌دانید که در تولیدمثل جنسی از لقاح یاختهٔ جنسی نر با یاختهٔ جنسی ماده، تخم ایجاد می‌شود.

یاختهٔ جنسی نر در گیاهانی مانند خزه، همانند یاختهٔ جنسی‌نر در جانوران وسیلهٔ حرکتی دارد و می‌تواند در قطره‌های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به یاختهٔ جنسی ماده برساند. اما یاختهٔ جنسی نر در گیاهان گل‌دار وسیلهٔ حرکتی ندارد. بنابراین، در این گیاهان برای انتقال یاختهٔ جنسی نر ساختاری به نام لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

بیشتر بدانید

چندین گل

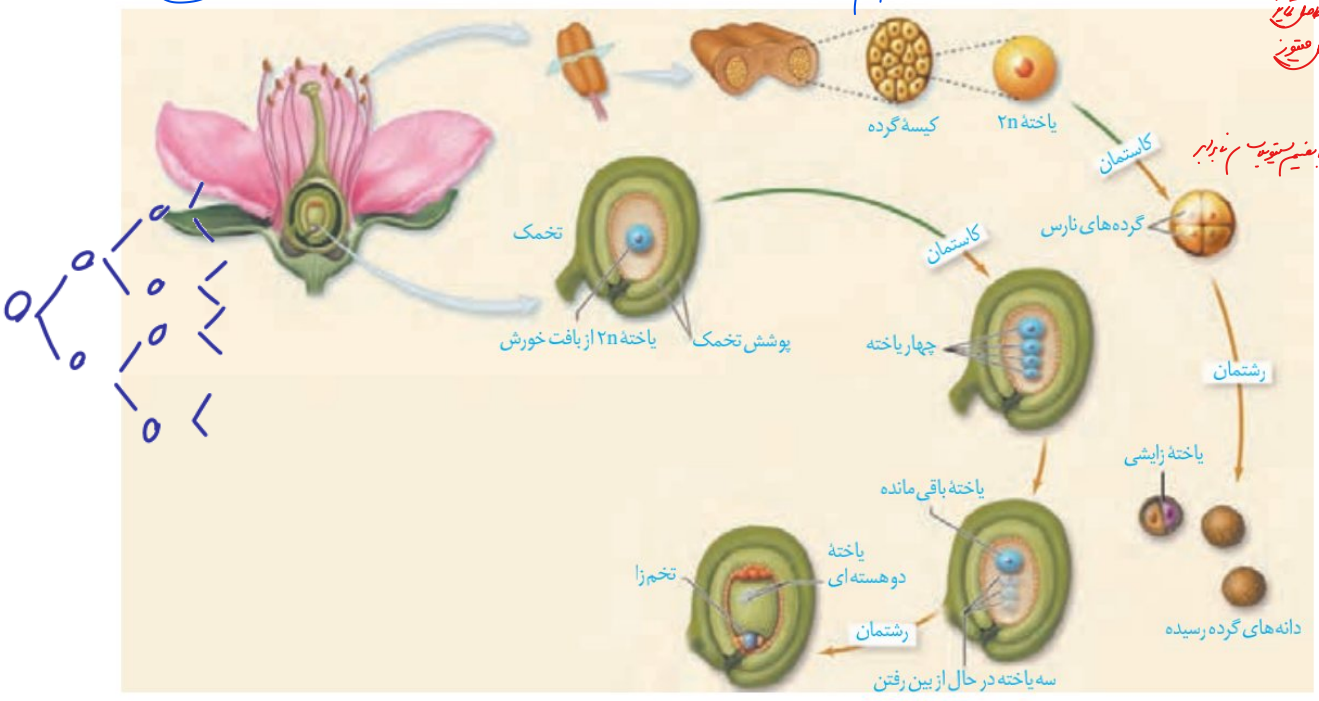
برخی گل‌ها مانند گل آفتاب‌گردان، اجتماعی از چندین گل کوچک یا گلچه‌اند. در گل آفتاب‌گردان گلچه‌های بیرونی ماده، و گلچه‌های درونی دوجنسی‌اند.



به شکل ۷ نگاه کنید. کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولاد دارند. از تقسیم کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع **گرده‌های نارس** اند. هریک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به **دانهٔ گرده رسیده** تبدیل می‌شود. دانهٔ گرده رسیده یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک **یاختهٔ رویشی** و یک **یاختهٔ زایشی** دارد.

تخمدان که به صورت بخشی متورّم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک‌هاست. تخمک پوششی دو لایه‌ای دارد که یاخته‌های دولادی را در بر می‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام **بافت خورش** را می‌سازند (شکل ۷).

یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاختهٔ تک‌لادی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام **کیسهٔ رویانی** با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. **تخم‌زا** و **یاختهٔ دو هسته‌ای** از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند.



شکل ۷ـ تشکیل دانه‌های گرده و کیسهٔ رویانی

بیشتر بدانید

طلای سرخ



زعفران گیاهی تک لپه و چند ساله است. زعفران با نوعی ساقهٔ زیرزمینی به نام بُنه تکثیر می‌شود. در بُنه برخلاف پیاز مواد غذایی در برگ‌ها ذخیره نمی‌شود؛ بلکه در ساقه تجمع می یابند. پوشش گل زعفران شش قسمتی است. کلالهٔ سه‌رشته‌ای و قرمزرنگ آن برای مزه‌دار و معطر کردن خوراکی‌ها به کار می‌رود. زعفران از صادرات مهم ایران است.

CamScanner

گرده‌افشانی و لقاح

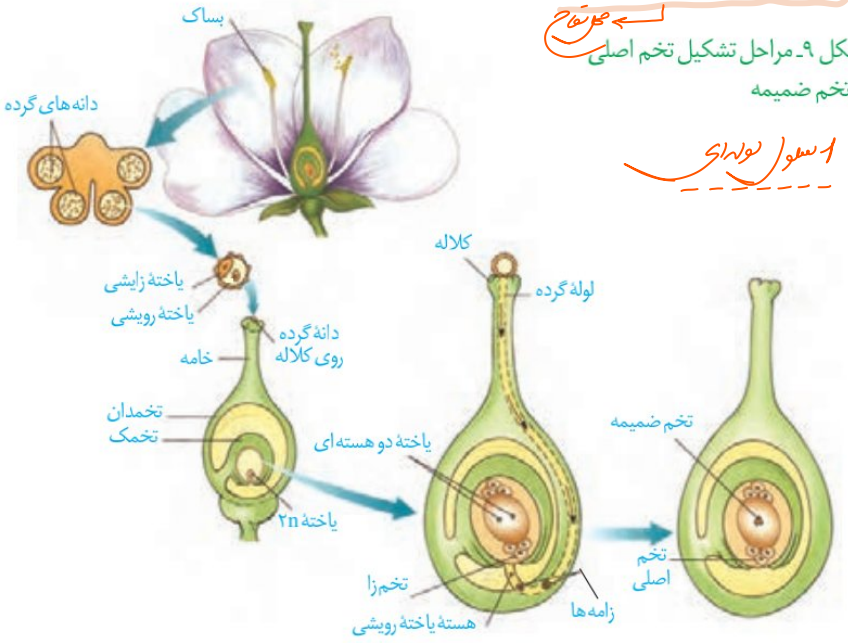
با شکافتن دیوارهٔ بساک، گرده‌ها رها می‌شوند (شکل ۸ـ الف). دیوارهٔ خارجی دانه‌های گرده منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد (شکل ۸ـ ب).



شکل ۸ـ الف) شکوفایی بساک و رها شدن دانه‌های گرده؛ ب) انواعی از دانه‌های گرده در مشاهده با میکروسکوپ الکترونی

دانه‌های گرده به‌وسیلهٔ باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شوند.

به انتقال دانهٔ گرده از بساک به کلاله **گرده‌افشانی** می‌گویند. در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. لولهٔ گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو زامه را که از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده ایجاد شده‌اند، به سمت تخمک و کیسه رویانی می‌برد (شکل ۹).



شکل ۹ـ مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه



از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاختهٔ تخم‌زا **تخم اصلی** تشکیل می‌شود. این تخم با **رویان** نمو می‌یابد. زامهٔ دیگر با یاختهٔ دو هسته‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجهٔ آن تشکیل **تخم ضمیمه** است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام **درون‌دانه (اندوسپرم)** را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است (شکل ۹). همین طور که دیدید، دو لقاح رخ می‌دهد، به همین علت گفته می‌شود که نهاندانگان لقاح **مضاعف** یا **دوتایی** دارند.

اگر هستهٔ تخم ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد، بافتِ درون‌دانه به صورت مایع دیده می‌شود. شیر نارگیل مثالی از چنین بافتی است. در حالی که بخش گوشتی و سفیدرنگ نارگیل، درون‌دانه‌ای است که در آن تقسیم سیتوپلاسم نیز انجام شده است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ـ درون‌دانه در نارگیل به حالت مایع و جامد است

گل‌ها و گرده‌افشان‌ها

به نظر شما گل‌ها چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند که جانوران را به سمت خود جلب کنند؟

جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند، **گرده‌افشان** نامیده می‌شوند. هیکر این جانوران، هنگام تغذیه از گل‌ها به دانه‌های گرده آغشته می‌شود و به‌این ترتیب، دانه‌های گرده را از

شکل ۱۱ـ گرده‌افشانی به وسیلهٔ جانوران







گلی به گل دیگر منتقل می کنند (شکل ۱۱). رنگ های درخشان، بوهای قوی و شهد گل ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل ها هستند.

زنبورهای عسل گل هایی را گرده افشانی می کنند که شهد آنها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند (شکل ۱۲).

گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند (شکل ۱۳).

شکل ۱۳- گل در درخت بلوط که گرده‌افشانی آن را باد انجام می‌دهد. چرا تعداد گل در چنین گیاهانی فراوان است؟



شکل ۱۲- گل قاصد آن طور که ما می‌بینیم (الف) آن طور که زنبور می‌بیند (ب).



(ب)



(الف)

فعّالیت ۵

الف) بعضی گرده‌افشان‌ها، مانند خفاش در شب تغذیه می‌کنند. به نظر شما گل هایی که به‌وسیلهٔ این جانوران گرده‌افشانی می‌شوند، چه ویژگی هایی دارند؟ با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر خود را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.

ب) با توجه به ویژگی گل ها در گیاهانی که با جانوران یا باد گرده‌افشانی می‌شوند، نوع گرده‌افشانی را در گیاهان محیط پیرامون خود پیش‌بینی و گزارش کنید.

بیشتر بدانید

گل‌های فریب‌کار!

بعضی گل‌ها حشرات را فریب می‌دهند. مثلاً گل رافلزیا بوی گوشت گندیده می‌دهد و مگس‌ها را به سمت خود می‌کشاند. مگس‌ها چیزی گیرشان نمی‌آید، اما وقتی از روی گل بلند می‌شوند، گرده‌های آن را با خود به گل دیگر می‌برند.



گفتار ۳ از یاختهٔ تخم تا گیاه

گفتیم که تخم اصلی از لقاح یکی از زامه‌ها با یاختهٔ تخم‌زا تشکیل می‌شود. تخم چه مراحلی را طی می‌کند تا به یک گیاه جدید تبدیل شود؟ تشکیل گیاه جدید از یاختهٔ تخم با ایجاد چه ساختارهایی همراه است؟

تخم تقسیم می‌شود

رویان از تقسیم پی‌درپی یاختهٔ تخم تشکیل می‌شود. در نخستین تقسیمِ تخم، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود (این تقسیم از چه نوعی است؟).

از تقسیم یاختهٔ بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. یاختهٔ کوچک منشأ رویان است. مراحل تشکیل رویان را در شکل ۱۴ می‌بینید. لپه‌ها بخشی از رویان‌اند. ساقه و ریشهٔ رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند. پوستهٔ تخمک نیز تغییر می‌کند و به پوستهٔ دانه تبدیل می‌شود. بنابراین، دانه شامل پوسته، رویان و ذخیرهٔ غذایی است (شکل ۱۴). ذخیرهٔ غذایی هنگام رشد رویان به مصرف می‌رسد. با توجه به شکل، رویان از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟



شکل ۱۴ـ تشکیل رویان در دانه

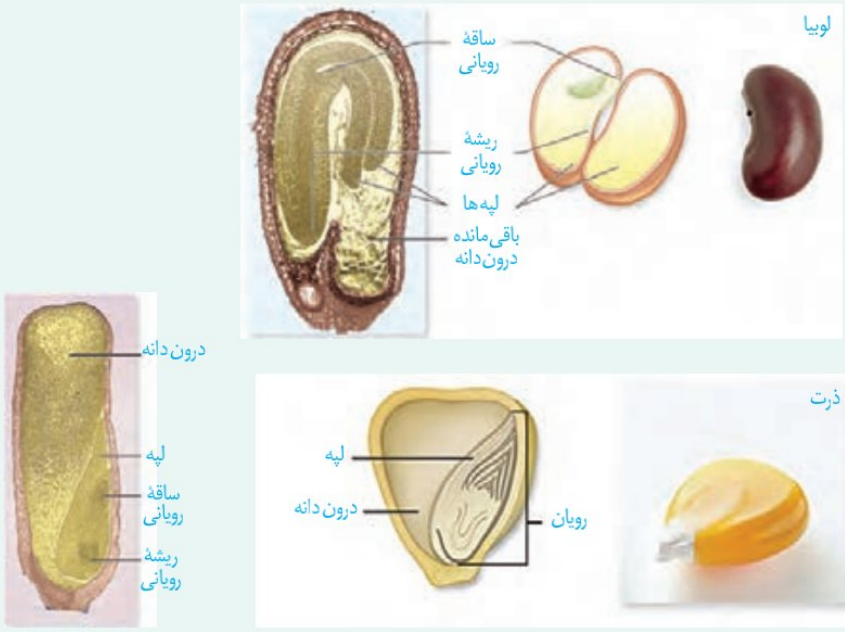
ممکن است درون دانه به عنوان ذخیرهٔ دانه باقی بماند، یا اینکه جذب لپه‌ها شود؛ مثلاً درون دانه، ذخیرهٔ دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است.

در دانهٔ لوبیا مواد غذایی درون دانه جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند. در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند. به لپه‌ها **برگ‌های رویانی** نیز می‌گویند؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گل‌دار از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.

فعالیت ۶

الف) دانه‌هایی مانند لوبیا و ذرت را در شرایط مناسب قرار دهید تا رویش یابند. این کار را چگونه انجام می‌دهید؟ با مشاهدهٔ 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

پوستهٔ دانه‌ها معمولاً سخت است. به‌نظر شما پوستهٔ دانه از چه نوع یاخته‌هایی تشکیل شده است؟ پوستهٔ دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه مانع از رشد سریع رویان می‌شود.

بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می‌گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن **دانه‌رُست** می‌گویند از دانه خارج می‌شود. در این حالت گفته می‌شود که دانه رویش یافته است.

دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه‌ها با جذب آب متورّم می‌شوند و پوستهٔ آنها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد.

تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به طول ساقه و ریشه می‌افزاید. سه سامانهٔ بافتی نیز در ساقه و ریشه شکل می‌گیرند (آیا سه سامانهٔ بافتی را به یاد دارید؟) در نهان دانگان بر اساس اینکه لپه‌ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، به ترتیب **رویش زیر زمینی** و **رویش رو زمینی** تعریف شده است (شکل ۱۵).

گیاهان گل‌دار بعد از مدتی که از رشد رویشی آنها گذشت؛ یعنی برگ، شاخه و ریشه‌های جدید تولید کردند، می‌توانند به ترتیب گل، میوه و دانه تشکیل دهند.



الف) ب) پ)

شکل ۱۵ـ الف) رویش دانهٔ ذرّت زیرزمینی، ب) رویش دانهٔ لوبیا و پیاز از نوع رو زمینی است و پ) باقی‌ماندهٔ دانهٔ پیاز در شکل دیده می‌شود.

میوه

گفتیم که تخمک‌ها به دانه تبدیل می‌شوند. میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر تشکیل می‌شود. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، **میوه حقیقی** نامیده می‌شود (شکل ۱۶)؛ در غیر این صورت، **میوه را کاذب** می‌نامند؛ مانند میوهٔ سیب که حاصل رشد نهنج است.



الف) ب)

شکل ۱۶ـ الف) میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان و ب) میوه درخت سیب حاصل رشد نهنج است.

بیشتر بدانید

مراحل تشکیل میوه سیب



گرده افشانی — ریزش گلبرگ‌ها — رشد نهنج — میوهٔ سیب

فعالیت ۷

برچه‌ها را در میوه‌ها نیز می‌توانیم تشخیص دهیم. در شکل زیر تعدادی میوه از عرض برش خورده‌اند. تعدادی میوه را انتخاب و به‌طور عرضی برش دهید. در کدام میوه فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است؟



پراکنش میوه‌ها میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آنها نقش دارند. بعضی میوه‌ها به پیکر جانوران می‌چسبند و با آنها جابه‌جا می‌شوند (شکل ۱۷). باد و آب نیز میوه‌ها و دانه‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

میوه‌های نارس معمولاً مزهٔ ناخوشایندی دارند. در نتیجه دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به‌وسیلهٔ جانوران حفظ می‌شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند. پوستهٔ بعضی دانه‌ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیره‌های گوارشی جانوران سالم می‌مانند. رنگ‌های درخشان میوه‌های رسیده جانوران را به خود جذب می‌کنند.

شکل ۱۷ـ پراکنش میوه‌ها.



فعالیت ۸

شکل زیر انواعی میوه را نشان می‌دهد. ویژگی‌های هر یک از این میوه‌ها را فهرست و براساس این ویژگی‌ها پیش‌بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد / جانور) انجام می‌شود. با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



۱ ۲ ۳ ۴

میوه‌های بدون دانه: شاید میوهٔ بدون دانه را به میوه‌ای که دانه دارد، ترجیح دهید. اما چگونه میوهٔ بدون دانه ایجاد می‌شود؟ آیا هر میوه‌ای که به آن بدون دانه می‌گوییم، واقعاً بدون دانه است؟

دانستیم بعد از لقاح تخم‌زا و زامه، دانه از رشد و نمو تخمک ایجاد می‌شود؛ بنابراین اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. برای تشکیل چنین میوه‌ای به تنظیم کننده‌های رشد نیاز داریم که در فصل بعد با آنها آشنا می‌شوید.

حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریز و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوهٔ بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع‌اند. به نظر شما تشکیل میوه‌های بدون دانه در طبیعت، پدیده‌ای رایج است؟



شکل ۱۸ـ در بعضی موزها دانه‌های ریز و نارس دیده می‌شوند.

عمر گیاهان چقدر است؟

طول عمر گونه‌های متفاوت گیاهی فرق می‌کند و ممکن است از چند روز تا چند قرن باشد. معمولاً طول عمر درخت‌ها که مریستم پسین دارند از گیاهان علفی (غیر درختی) بیشتر است. گیاهان را بر اساس طول عمر به چندگروه تقسیم می‌کنند.

گیاهان یک‌ساله: این گیاهان در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. گیاه گندم و خیار از گیاهان یک ساله‌اند (شکل ۱۹ـ الف).

۲ گیاهان دو ساله: این گیاهان در سال اوّل رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند، مثلاً گیاهانی مانند شلغم و چغندر قند در سال اوّل رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشهٔ آنها ذخیره می‌شوند. در سال دوم ساقهٔ گل دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه مصرف می‌رسند (شکل ۱۹ـ ب).

۳ گیاهان چند ساله: این گیاهان سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. بعضی از آنها هرساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند. درخت‌ها و درختچه‌ها از گیاهان چند ساله‌اند که ممکن است حتی تا چند قرن نیز زندگی کنند. گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد. زنبق مثالی از چنین گیاهانی و دارای زمین ساقه است که در خاک باقی می‌ماند (شکل ۱۹ـ پ).


ت)


پ)


ب)


الف)

شکل ۱۹ـ الف) خیار، ب) شلغم، پ و ت) زنبق. از رشد جوانه‌های رویش یافته از زمین ساقه، گیاهان جدیدی ایجاد می‌شوند.

بیشتر بدانید

میوه‌های مرکب

- آنچه به عنوان میوهٔ توت فرنگی می‌شناسیم در واقع اجتماعی از میوه‌های کوچکی است که از رشد برچه‌های مجزای یک گل ایجاد شده‌اند. این میوه‌ها به صورت ذراتی سخت در نهنج آبدار توت فرنگی قرار دارند.
- انجیر تعدادی میوهٔ کوچک است که از رشد مادگی گل‌های جداگانه‌ای تشکیل شده است که روی نهنجی مشترک قرار دارند.
- میوهٔ آناناس از آبدار شدنِ محوری تشکیل شده است که گل‌ها روی آن قرار دارند.







بیشتر بدانید

درختان کهنسال

در مناطق متفاوت ایران درختان کهنسالی زندگی می‌کنند که طول عمر بعضی از آنها به هزاران سال هم می‌رسد. چنار ۱۵۰۰ ساله روستای نصرآباد در اطراف شهرستان تفت از استان یزد و گردوی ۱۴۰۰ ساله در روستای کدوکده از توابع فیروزکوه از این درختان اند.





بیشتر بدانید

انواع میوه

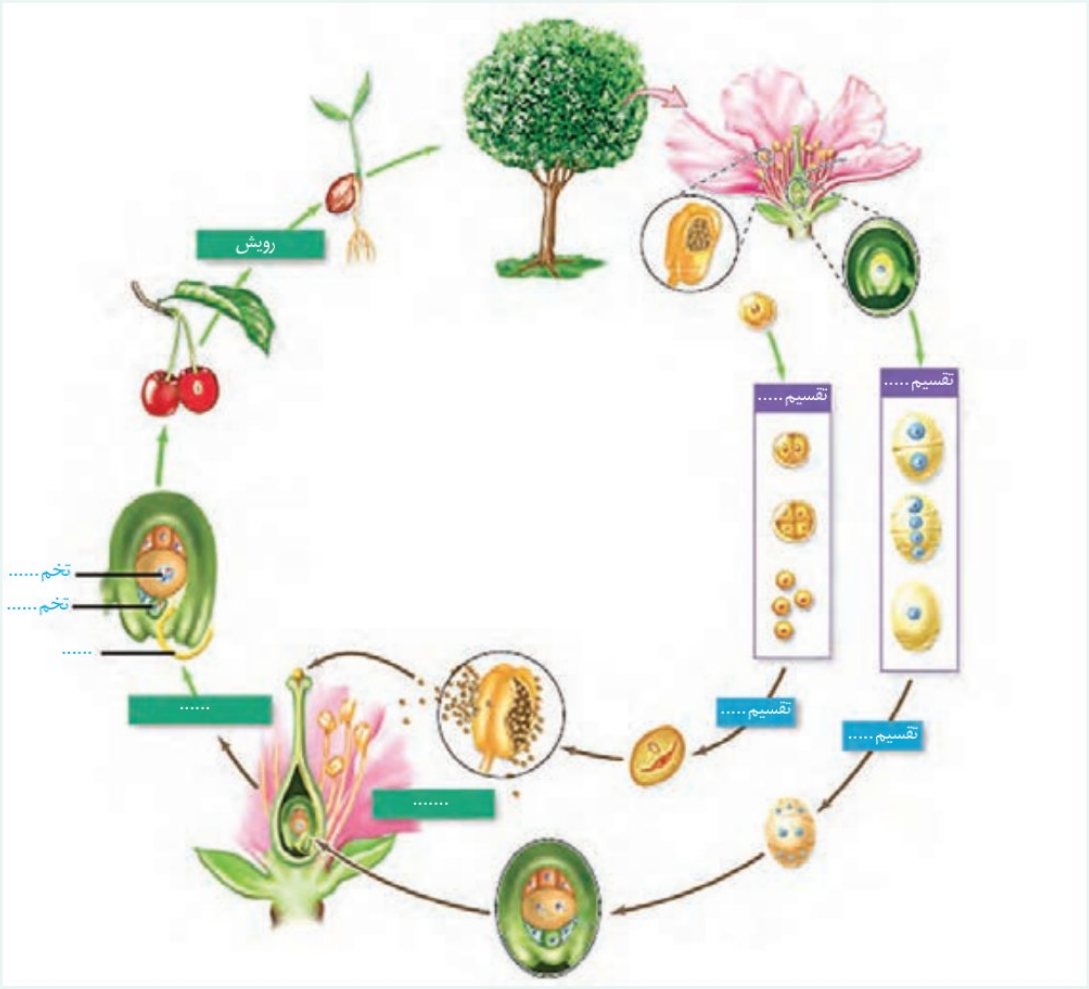
میوه‌ها در دو گروه کلی آبدار و خشک قرار می‌گیرند. میوه‌های آبدار از گوشتی و آبدار شدن بافت‌های تشکیل دهنده میوه، ایجاد می‌شوند. مثلاً زردآلو میوه‌ای آبدار است. در میوه‌های خشک مانند فندق این اتفاق نمی‌افتد.

CamScanner

فعّالیت ۹

الف) اکثر گرده‌افشان‌ها، حشره‌اند و گرده‌افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آنها انجام می‌شود. دربارهٔ عواملی که زندگی حشره‌های گرده‌افشان را تهدید می‌کند، تحقیق و نتیجه را گزارش کنید.

ب) شکل زیر چرخهٔ زندگی یک گیاه نهان دانه را نشان می‌دهد. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.



CamScanner



فصل ۹

پاسخ گیاهان به محرک ها

شاید دیده باشید که ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می‌کند. گیاهان با تغییر فصل و در نتیجهٔ تغییر دما و طول روز گل می‌دهند، برگ‌های جدید به وجود می‌آورند یا اینکه برگ‌هایشان می‌ریزند. چه عواملی در این پدیده‌ها نقش دارند؟ آیا رشد و نمو گیاهان نیز همانند جانوران تنظیم می‌شود؟

آیا گیاهان به علائمی که از محیط دریافت می‌کنند، پاسخ می‌دهند؟ اگر چنین است، به چه عوامل محیطی واکنش نشان می‌دهند؟

CamScanner

گفتار ۱ تنظیم کننده های رشد در گیاهان

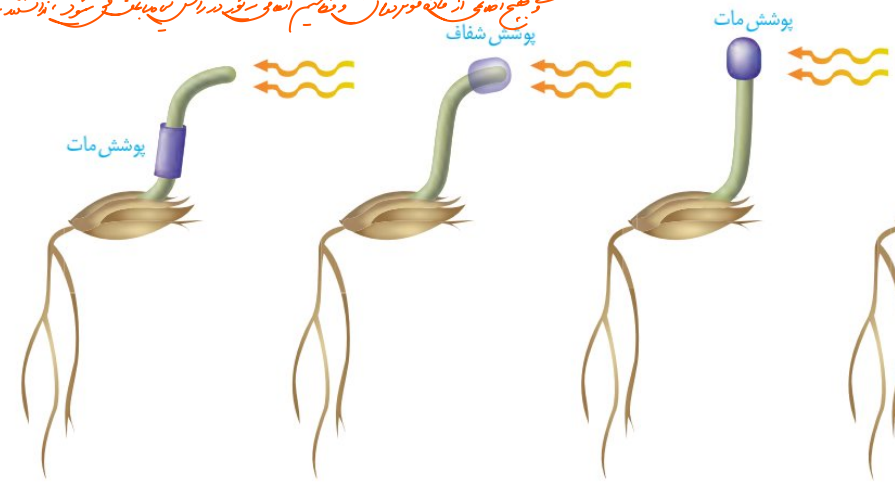
به شکل ۱ نگاه کنید؛ احتمالاً وضعیتی مشابه این شکل را در پیرامون خود دیده‌اید. به نظر شما علت خم شدن گیاه به سمت نور چیست؟ در این حالت چگونه می‌توانیم مانع خم شدن ساقه ها شویم؟ آیا طول ساقه در بخش رو به نور با طول ساقه در بخش دور از نور یکسان است؟ خم شدن گیاه به سمت نور، چه تأثیری در ماندگاری گیاه دارد؟



شکل ۱ـ خم شدن گیاهان به سمت نور.

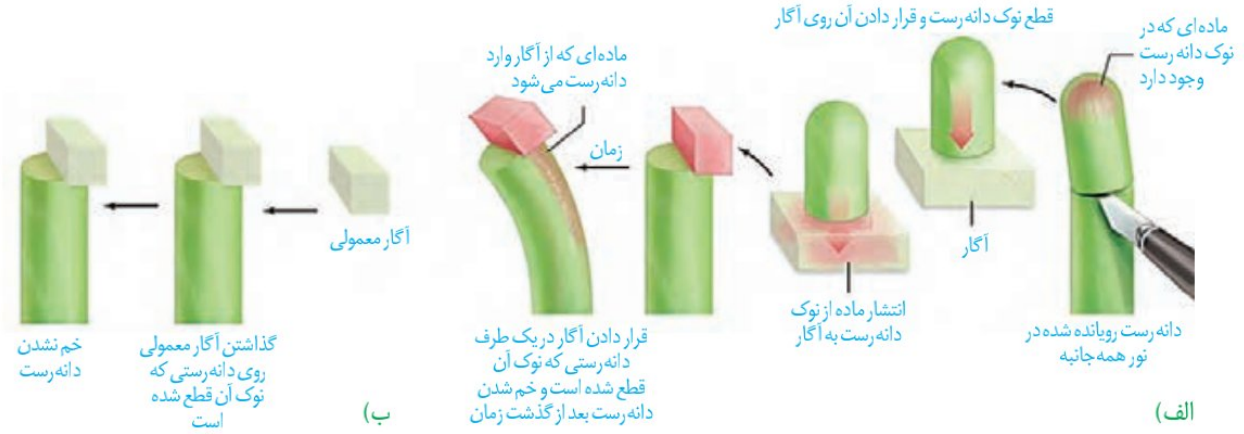
اوّلین آزمایش

خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده‌ای رایج در طبیعت است. چارلز داروین که به مطالعهٔ پدیده حرکت در گیاهان علاقه‌مند بود، برای بررسی این موضوع، همراه با پسرش آزمایش هایی را با استفاده از دانه رُستِ نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کرد (شکل ۲). آنها دریافتند دانه‌رُست در صورتی به سمت نور یک جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می‌تابد)، خم می‌شود که نوک آن در برابر نور باشد. با توجه به خم شدن دانه‌رُست به سمت نور یک طرفه، به نظر شما کدام یک از سطوح داخلی یا بیرونی آن رشد بیشتری دارد؟



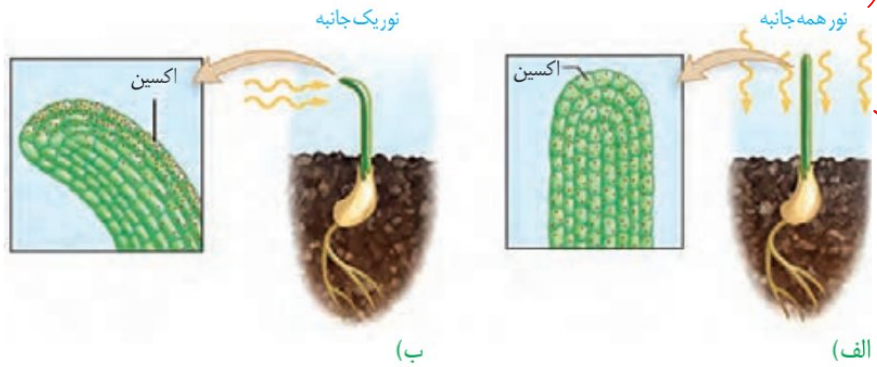
شکل ۲ـ آزمایش داروین ها با دانه رست چمن. دانه‌رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می کند.

بعدها محققان دیگری با انجام آزمایش هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانهٔ رُست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد. به شکل ۳ توجه کنید! در این آزمایش، نوک دانهٔ رُستی را که در نور همه جانبه رشد کرده است، بُریده و برای مدتی روی قطعه‌ای از آگار قرار داده‌اند. بعد از مدتی این قطعه آگار را روی لبهٔ دانهٔ رُستی قرار می‌دهند که نوک آن بریده شده؛ همین طور که می‌بینید دانهٔ رُست خم شده است (شکل ۳ـ الف)، در حالی که قرار دادن آگار معمولی روی دانهٔ رُستِ بدون نوک، سبب خم شدن آن نمی‌شود (شکل ۳ـ ب).



شکل ۳ـ ماده ای در نوک دانه رست وجود دارد که عامل خم شدن آن در برابر نور یک جانبه است.

(خم شدن دانه‌رست به معنای اختلاف اندازهٔ یاخته‌های دو طرف آن است.) مشاهده‌های میکروسکوپی نیز نشان داد که رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند. نور یک جانبه باعث جابه‌جایی این ماده از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانهٔ رُست خم می‌شود (شکل ۴). (رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را **نورگرایی** نامیدند.) سرانجام ترکیب شیمیایی این ماده شناسایی و **اکسین**، به معنای «رشد کردن» نامیده شد. پژوهش‌های بیشتر نشان داد که انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند که اثرات مشابه دارند؛ بنابراین، نام اکسین‌ها را به این گروه از ترکیبات دادند.



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

بیشتر بدانید

آگار ترکیبی است که از جلبک‌های قرمز به دست می‌آید و در ترکیب با آب، ژله ایجاد می‌کند. از آگار در صنایع غذایی، دارویی، کشت بافت و یاخته و بسیاری صنایع دیگر استفاده می‌شود.

بیشتر بدانید

کاربرد اکسین

دانه‌های در حال نمو اکسین تولید می‌کنند؛ بنابراین، در رشد میوه و درشت شدن آن نقش دارند. بعضی گوجه‌فرنگی‌های گلخانه‌ای، دانه‌های فراوانی تولید نمی‌کنند، در نتیجه میوه رشد چندانی ندارد. به همین علت با افشانه کردن اکسین روی گوجه‌فرنگی‌ها، رشد مطلوب را در آنها ایجاد می‌کنند.

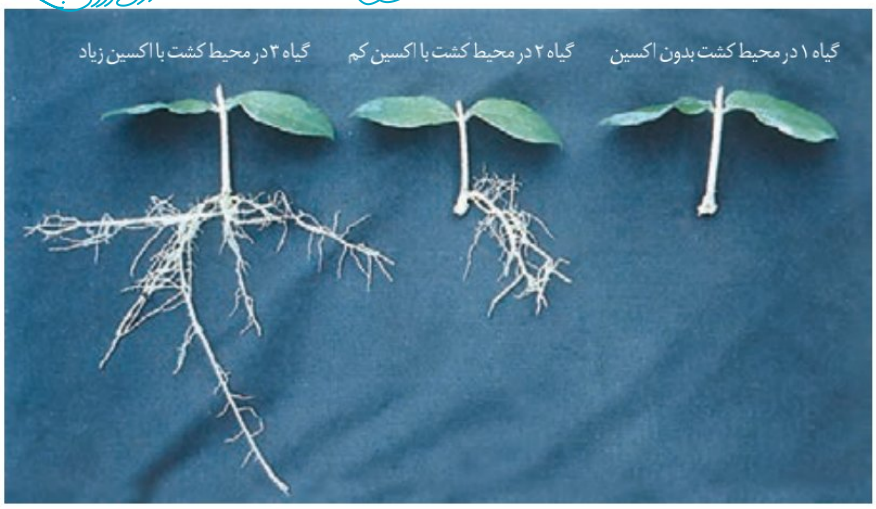
کشف اکسین سرآغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت‌های گیاهان را تنظیم می‌کنند. این ترکیبات را **تنظیم‌کننده‌های رشد** یا **هورمون‌های گیاهی** نامیدند. انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان تولید می‌شوند. اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها، جیبرلین‌ها، اتیلن و آبسیزیک اسید پنج تنظیم‌کننده رشد هستند که در ادامه با آنها آشنا می‌شوید.

محرک‌های رشد

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

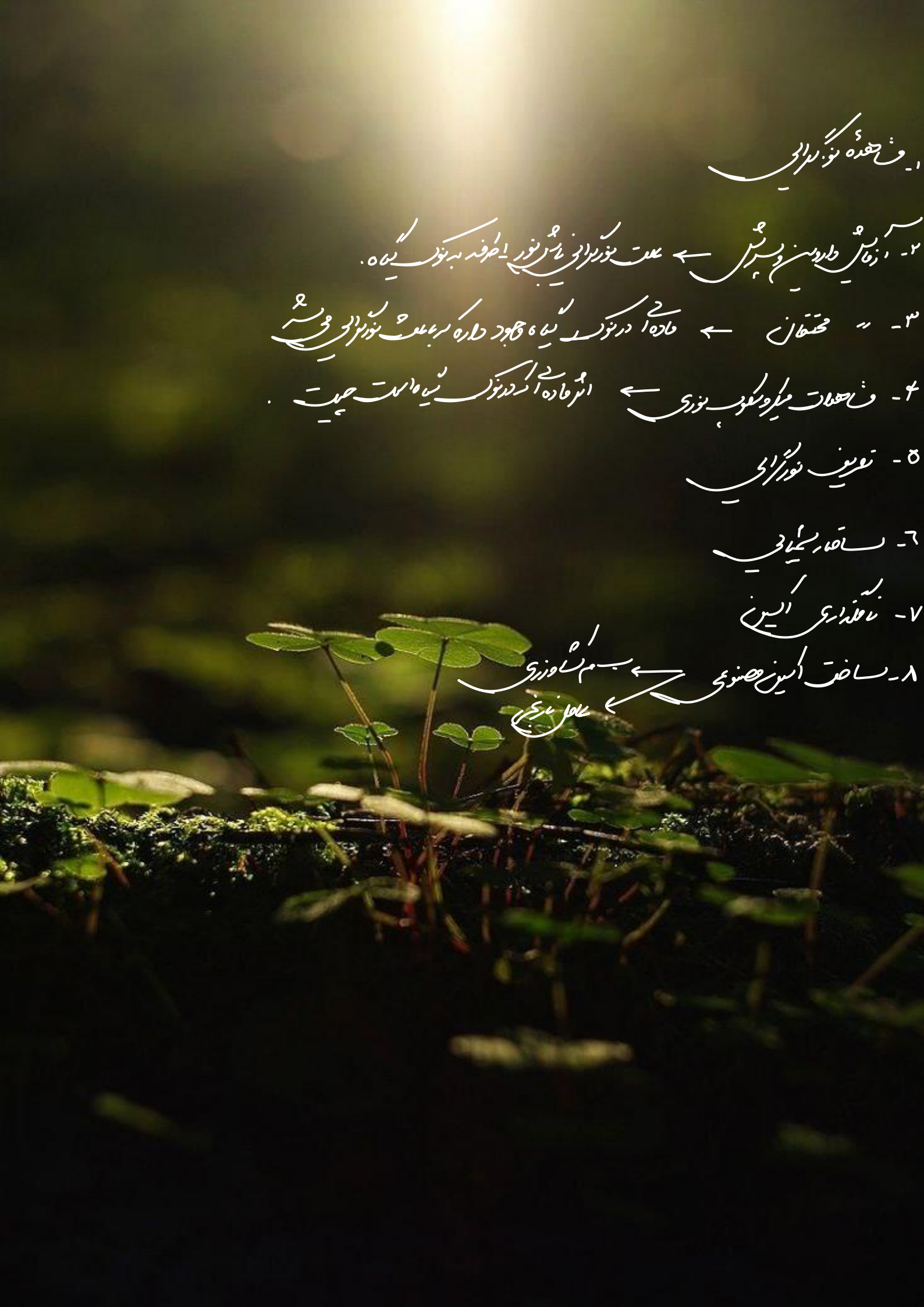
اکسین‌ها

اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به‌کار می‌رود (شکل ۵). اکسین‌ها را به‌طور صنعتی می‌سازند و آنها را در مواردی مانند تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار می‌برند.



شکل ۵ـ تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه

بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به‌طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دو لپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آنها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعهٔ گندم، به‌کار بردند. **عامل نارنجی** که مخلوطی از اکسین‌ها بود، چنین اثری داشت. ایالات متحدهٔ امریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به‌کار برد.



۱- مشاهدهٔ نورگرایی

۲- آزمایش داروین و پسرش ← علت نورگرایی یا پیش نور ۱ طرفه به نوک گیاه.

۳- " محققان ← ماده‌ای در نوک گیاه وجود دارد که باعث نورگرایی می‌شود

۴- مشاهدات میکروسکوپ نوری ← اثر ماده‌ای که در نوک گیاه است چیست.

۵- تعریف نورگرایی

۶- ساختار شیمیایی

۷- نامگذاری اکسین

۸- ساخت اکسین مصنوعی ← ب.م کشاورزی
← عامل نارنجی

درنتیجه بخشی از جنگل‌های ویتنام که مخفی‌گاه مبارزان بود و نیز زمین‌های کشاورزی آنها از بین رفت. تولید عامل نارنجی با اتمام این جنگ، ممنوع شد؛ اما چند دهه طول کشید تا جنگل‌ها احیا شوند. سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی از اثرهای این ماده بود.

سیتوکینین‌ها: هورمون جوانی

سیتوکینینها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آنها را تازه نگه می‌دارند. سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود.

شاخه و برگ‌های بیشتر: برهم‌کنش دو تنظیم‌کننده

اگر بخواهید گیاهی پر شاخ و برگ‌تر داشته باشید، چه کار می‌کنید؟ احتمالاً سرشاخه‌ها را که محل جوانه‌های رأسی (انتهایی)اند، قطع می‌کنید. همان‌طور که در شکل ۶ـ ب می‌بینید با قطع جوانهٔ رأسی، جوانه‌های جانبی رشد، و شاخه و برگ جدید ایجاد کرده‌اند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی، **چیرگی رأسی** می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد، درنتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. اگر بعد از قطع جوانهٔ رأسی، درمحل برش، اکسین قرار دهیم؛ جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند (شکل ۶ـ پ). این آزمایش نشان می‌دهد که اکسین از جوانهٔ رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد آنها می‌شود.



الف) رشد کم جوانه‌های جانبی در صورت بودن جوانه رأسی در گیاه

ب) رشد سریع جوانه‌های جانبی بعد از حذف جوانه رأسی و درنتیجه ایجاد شاخه‌های جدید

پ) حذف جوانهٔ انتهایی و افزودن اکسین در سطح برش

شکل ۶ـ جوانهٔ رأسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بیشتر بدانید

بعضی بر این باورند که نباید واژهٔ هورمون را برای تنظیم‌کننده‌های رشد به‌کار بریم؛ زیرا معمولاً هورمون در یک محل تولید و بر محلی دیگر تأثیر می‌گذارد، درحالی‌که ممکن است محل تولید و تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان یکی باشد. همچنین تنظیم‌کننده‌های گیاهی در غلظت‌های متفاوت می‌توانند یک فرایند را در اندامی مهار یا تحریک کنند. با این حال واژه هورمون گیاهی (Phytohormone) همچنان به‌کار می‌رود.

CamScanner

فعالیت ۱

شکل روبه‌رو تمایز ریشه و ساقه را از یک تودهٔ یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می‌دهد. از این شکل چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



جیبرلین‌ها: تلاش برای رفع مشکل

کشف **جیبرلین‌ها** حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رُست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند. آلودگی دانه‌رُست‌ها به **قارچ جیبرلا** سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند. این دانه‌رُست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. مسلماً چنین بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود. دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به دست آمده از قارچ جیبرلا، توانستند جیبرلین‌ها را شناسایی و معرفی کنند. پس از آن مشخص شد که جیبرلین‌ها در گیاهان نیز تولید می‌شوند و رشد و فعالیت‌های آن‌ها را کنترل می‌کنند. این تنظیم‌کننده‌های رشد در افزایش طول ساقه از طریق تحریکِ رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند (شکل ۷).



ب) درشت شدن میوه

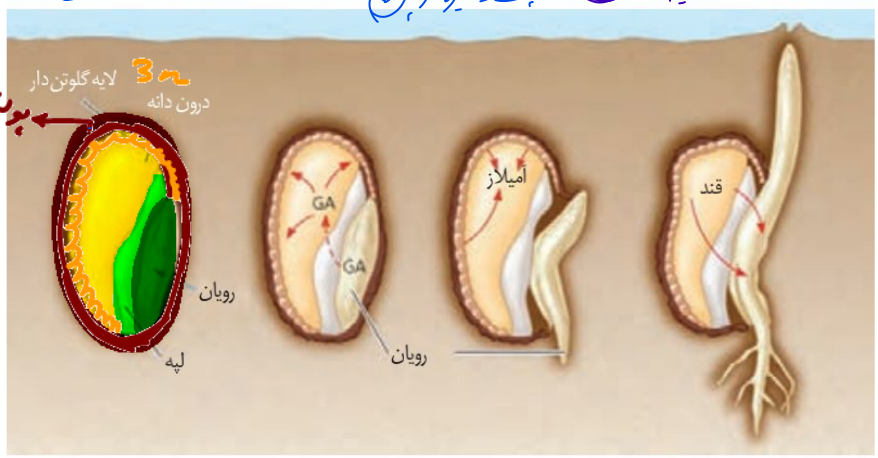


الف) افزایش طول ساقه

شکل ۷ـ اثر جیبرلین برگیاهان بوته‌ای (الف) و میوه‌ها (ب).

جیبرلین‌ها و رویش بذر غلات:

رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود (شکل ۸). این آنزیم‌ها دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود.



شکل ۸ـ جیبرلین‌ها در تجزیهٔ ذخایر رویان غلات نقش دارند.
GA: جیبرلیک اسید

بیشتر بدانید

نام‌گذاریِ نادرست

آبسیزیک اسید از واژه Abscission به معنای ریزش گرفته شده است. پژوهشگران ابتدا براین باور بودند که این ماده عامل ریزش برگ‌هاست. پژوهش‌های بیشتر نشان داد که این ترکیب نقشی در ریزش برگ‌ها ندارد؛ اما نام آبسیزیک اسید برای این تنظیم‌کنندهٔ رشد باقی ماند.

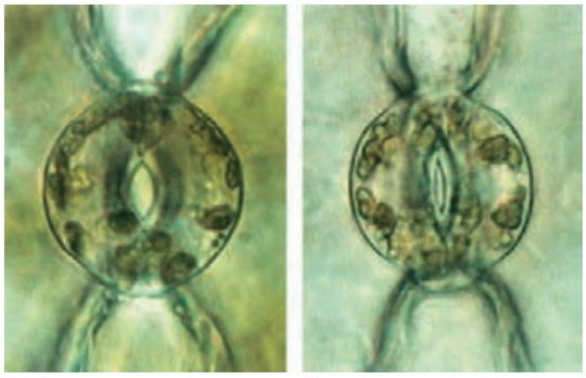
بازدارنده‌های رشد

آبسیزیک اسید و اتیلن دو تنظیم‌کنندهٔ رشدند که در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه‌ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

آبسیزیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد

فرض کنید محیط رطوبت کافی برای تأمین آب مورد نیاز برای رشد دانه‌رُست را نداشته باشد. اگر دانه در این شرایط رویش یابد، چه بر سر دانه‌رُست می‌آید؟ اگر گیاه در شرایط خشکی قرار گیرد و روزنه‌ها همچنان باز بمانند چه چیزی رُخ می‌دهد؟

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسیزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. به طور کلی این تنظیم‌کننده، رشد گیاهان را درپاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد (شکل ۹).



روزنه باز — روزنه بسته

شکل ۹ـ حفظ آب گیاه با بسته شدن روزنه‌ها.

اتیلن: رسیدن میوه‌ها

شاید شما هم شنیده باشید که برای رسیدن میوه‌های نارس می‌توانید در پاکت میوه‌ها، یک سیب یا

CamScanner

موز رسیده قرار دهید. از میوهٔ رسیده چه چیزی خارج می‌شود که باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود؟

دانشمندان در پژوهش‌های خود دریافتند که از میوه‌های رسیده اتیلن آزاد می‌شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. سال‌ها قبل از آنکه دانشمندان بدانندگیاهان اتیلن تولید می‌کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود. اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب دیدهٔ گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند. 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 (شکل ۱۰).





شکل ۱۰ـ گوجه فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند.

ردپای اتیلن در چیرگی رأسی

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

ریزش برگ

برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. با توجه به شناختی که از ساختار یاخته‌ها و بافت‌های گیاهی دارید آیا می‌توانید تغییراتی را که در ساختار برگ رخ می‌دهد، پیش‌بینی کنید؟

اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعدهٔ دمبرگ در محلّ اتصال به شاخه، لایهٔ جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند، در

بیشتر بدانید

تغییر در ژن‌ها

این گل‌های اطلسی در یک زمان چیده ...

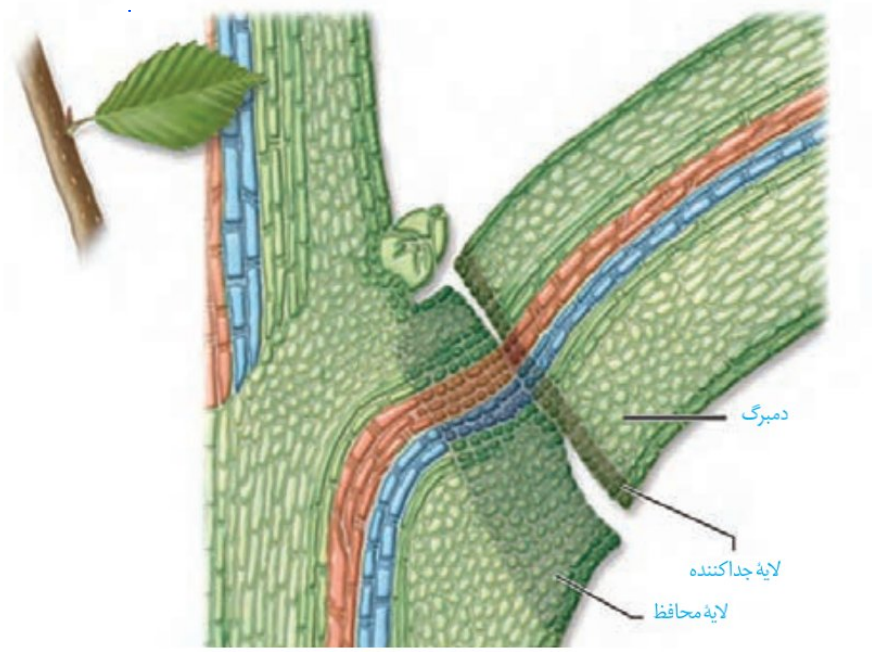
بیشتر بدانید

تنظیم کننده‌های دیگر

انواع دیگری از ترکیبات تنظیم کننده در گیاهان وجود دارد. براسینواستروئیدها، جاسمونات‌ها و سالیسیلیک اسید از این ترکیبات‌اند.

نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب پنبه‌ای شدنِ یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایهٔ محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود (شکل ۱۱).

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



شکل ۱۱ـ ریزش برگ با تشکیل لایهٔ جداکننده.

بیشتر بدانید

ترکیباتی مشابه هورمون‌های جانوری

ترکیباتی در سویا وجود دارد که شبیه هورمون‌های جنسی‌اند. یکی از آنها ترکیبات شبه استروژنی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سرطان پروستات در کشورهای شرق دور که استفادهٔ فراوانی از فراورده‌های غذایی سویا (لوبیای روغنی) دارند، کمتر از کشورهای دیگر است. همچنین از فراورده‌های سویا داروهایی برای کاهش علائم یائسگی ساخته می‌شود.

فعالیت ۲

یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شوند. اکنون زیست شناسان در تلاش‌اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند. به نظر شما این ایده برای گیاهان میوه‌دار مناسب است؟ برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید.

فعالیت ۳

با توجه به اینکه فرمول شیمیایی تنظیم کننده‌های رشد گیاهی شناخته شده است، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته می‌شوند و برای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی به کار می‌روند. به نظر شما آیا این ترکیبات می‌توانند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید کنند؟

CamScanner

گفتار ۲ پاسخ به محیط

شاید توجه کرده باشید که درختان با کاهش سرما گل می‌دهند، یا اینکه گلبرگ‌های بعضی گیاهان در شب بسته می‌شوند. آیا می‌توانید مثال‌های دیگری نیز دربارهٔ پاسخ گیاهان به شرایط محیطی ارائه دهید؟ در ادامه انواعی از این پاسخ‌ها را بررسی می‌کنیم.

پاسخ به نور

دیدیم که ساقه به سمت نور یک جانبه خم می‌شود. آیا پاسخ ریشه به نور یک جانبه، همانند ساقه است؟ می‌دانید که نقش نور در گیاهان، حیاتی است؛ اما نور افزون بر نقشی که در فتوسنتز دارد، فرایندهای متفاوتی را در گیاهان تنظیم می‌کند. گل‌دهی یکی از این فرایندهاست که در ادامه به آن می‌پردازیم.

فعالیت ۴

الف) پیش‌بینی می‌کنید که پاسخ ریشه به نور یک جانبه چه باشد؟

ب) برای بررسی درستی پیش‌بینی خود، آزمایشی طراحی کنید.

پ) آزمایشی را که طراحی کرده‌اید با چند گیاه انجام و نتیجه را گزارش دهید.

گل‌دهی در گیاهان

گیاهانی که در محل زندگی خود می‌بینید، در چه فصل یا فصل‌هایی گل می‌دهند؟ چرا بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی در همهٔ فصل‌ها گل می‌دهند؟ اگر بخواهیم گیاهی را که در تابستان گل می‌دهد، مثلاً در پاییز وادار به گل‌دهی کنیم، آن را باید در چه شرایطی قرار دهیم؟

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

گیاهان را براساس نیاز به نور، برای گل‌دهی در سه دستهٔ **روز کوتاه**، **روز بلند** و **بی‌تفاوت** قرار می‌دهند. گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدّی کمتر نباشد. شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدّی بیشتر نباشد (شکل ۱۲). آگاهی از تأثیر نور بر گل‌دهی به پرورش‌دهندگان گل امکان داد تا با ایجاد شرایط نوری مصنوعی بتوانند در همهٔ فصل‌ها، گل‌هایی با نیازهای نوری متفاوت پرورش دهند.

به هر حال گل دادنِ بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را **بی‌تفاوت** می‌نامند؛ گیاه گوجه فرنگی از این گروه است.



شکل ۱۲ـ گل‌دهی در گیاه روز بلند و روز کوتاه.

فعالیت ۵

با توجه به شکل مقابل و شکل ۱۲ـب توضیح دهید که شکستن شب با یک جرقهٔ نوری چه تأثیری بر گل‌دهی گیاه روز کوتاه دارد.





پاسخ به دما

گیاهان هر دمایی را نمی‌توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها شود. برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک مانندی حفظ می‌شوند.

دیدیم که گیاهان برای گل دادن نیازهای نوری متفاوتی دارند. بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره‌برداری از زمین‌هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده‌اند.



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

پاسخ به گرانش زمین

آیا گرانش زمین بر جهت رشد ساقه و ریشه اثر دارد؟ به شکل ۱۳ نگاه کنید. همان‌طور که می‌بینید ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند. شد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، **زمین‌گرایی** نامیده می‌شود. می‌توانید با طراحی و اجرای آزمایش‌هایی، زمین‌گرایی را در انواعی از دانه‌رست‌ها بررسی کنید.

CamScanner

پاسخ به تماس

در شکل ۱۴ مثال‌هایی از پاسخ گیاهان به تماس را مشاهده می‌کنید. شاید بعضی گیاهان را دیده باشید که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقهٔ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. ① پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد. ② ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعدهٔ برگ قرار دارند. ③ برگ تله مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و درنتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.



الف)



ب)

پ)

شکل ۱۴ـ الف) پیچش ساقهٔ مو، ب) روی هم تا شدن برگچه‌های گیاه حساس، پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار با برخورد حشره.

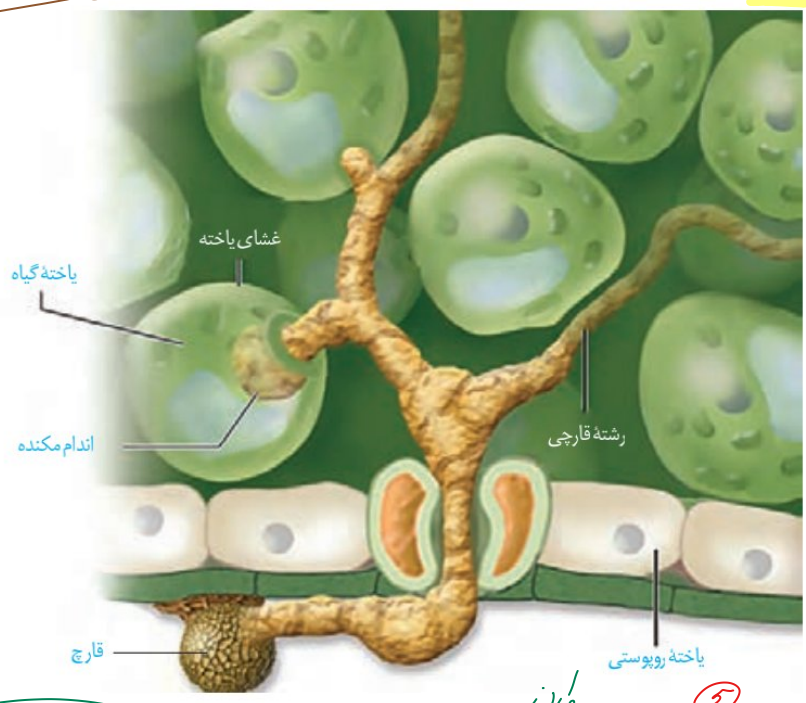
پاسخ‌هایی از جنس دفاع

گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری‌زا و جانوران گیاهخوار قرار دارند. شاید نام بیماری‌های قارچی مانند زنگ گندم یا سیاهک گندم را شنیده باشید. این بیماری‌ها سبب تخریب محصولاتی مانند گندم و جو می‌شوند. به هر حال گیاهان در برابر آنها بی‌دفاع نیستند. به نظر شما گیاهان چگونه از خود دفاع می‌کنند؟

تلاش برای جلوگیری از ورود

می‌دانید روپوست، خارجی‌ترین سامانهٔ بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است. نقش پوستک را به یاد دارید؟ پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. همچنین دیوارهٔ یاخته‌ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست.

وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و درنتیجه افزایش توان این سدّ فیزیکی کمک می‌کند. با این حال عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزنه‌ها یا فضای بین یاخته‌ها از این سد بگذرند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵ـ پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زاست.

بافت چوب پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.

کرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند (شکل ۱۶). مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.





شکل ۱۶ـ الف) خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیلهٔ گیاهخواران حفظ می‌کنند.
ب) مواد چسبناک درسطح گیاه که به حشره چسبیده‌اند.

الف)

ب)

بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است (شکل ۱۷).



شکل ۱۷ـ سنگواره تشکیل‌شده از ترشحات گیاه و حشره

دفاع شیمیایی گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خواران می‌شوند.

۱ ترکیبات سیانید دار از این گروه‌اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند.

۲ آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.

اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوبارهٔ آن پرهیز می‌کند. جالب است که چنین ترکیباتی برای خود گیاه مرگبار نیستند؛ به نظر شما گیاه با چه سازوکاری خود را در برابر این ترکیبات حفظ می‌کند؟

مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند؛ بلکه در لولهٔ گوارش جانوران تجزیه و به مادهٔ سمّی تبدیل می‌شوند. مثلاً گیاه ترکیب سیانید داری می‌سازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمّی است از آن جدا می‌شود.

فعالیت ۶

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

CamScanner

مرگ یاخته‌ای

مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند (شکل ۱۸). در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود. سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.



شکل ۱۸ـ با مرگ یاخته‌ها ارتباط یاخته‌های آلوده با سالم قطع می‌شود.

بیشتر بدانید

گیاه کاساوا

این گیاه بومی امریکای جنوبی است و پوست ریشهٔ آن سرشار از ترکیب سیانیددار است. این ریشه نشاستهٔ فراوان دارد و یکی از منابع غذایی است. مقدار اندکی ترکیب‌های سیانید دار در مغز دانهٔ زردآلو نیز وجود دارد.



جانوران از گیاهان حفاظت می‌کنند

به شکل ۱۹ نگاه کنید! انبوهی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد، هجوم برده‌اند. بعید است که حشره بتواند از حمله‌های مرگبار این مورچه‌ها جان سالم به در برد. دیده شده است که این مورچه‌ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند.

گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند. جالب است که گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. چه چیزی مانع از حمله مورچه‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود؟

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





شکل ۱۹ـ این مورچه‌ها در حقیقت از محلّ زندگی خود محافظت می‌کنند.

بعضی گیاهان در برابر حملهٔ گیاه‌خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود. همین‌طور که در شکل ۲۰-الف می‌بینید، نوزاد کرمی‌شکلِ حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی‌شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.



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



ث) زنبور وحشی در حال تخم‌گذاری روی نوزاد کرمی‌شکل حشره

فعّالیت ۷

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

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

بیشتر بدانید

سم در گیاهان

ترکیبی به نام ریسین در پوستهٔ دانهٔ کرچک وجود دارد که از سیانید و سمّ مار کبری کشنده‌تر است. روغن کرچک از دانه بدون پوسته گرفته می‌شود.



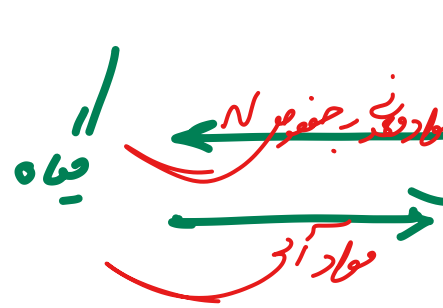
نکات گفتار ۱

همزیستی از نوع همیاری

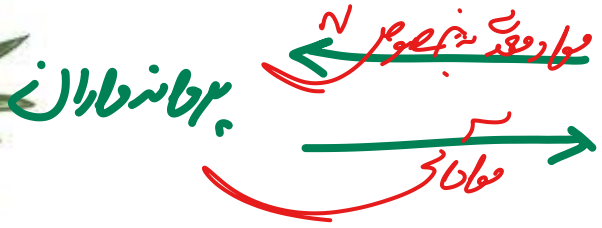
قارچ ریشه‌ای



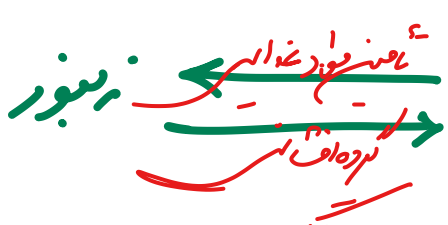
سیانوباکتری و گیاه



ریزوبیوم و پروانه‌واران



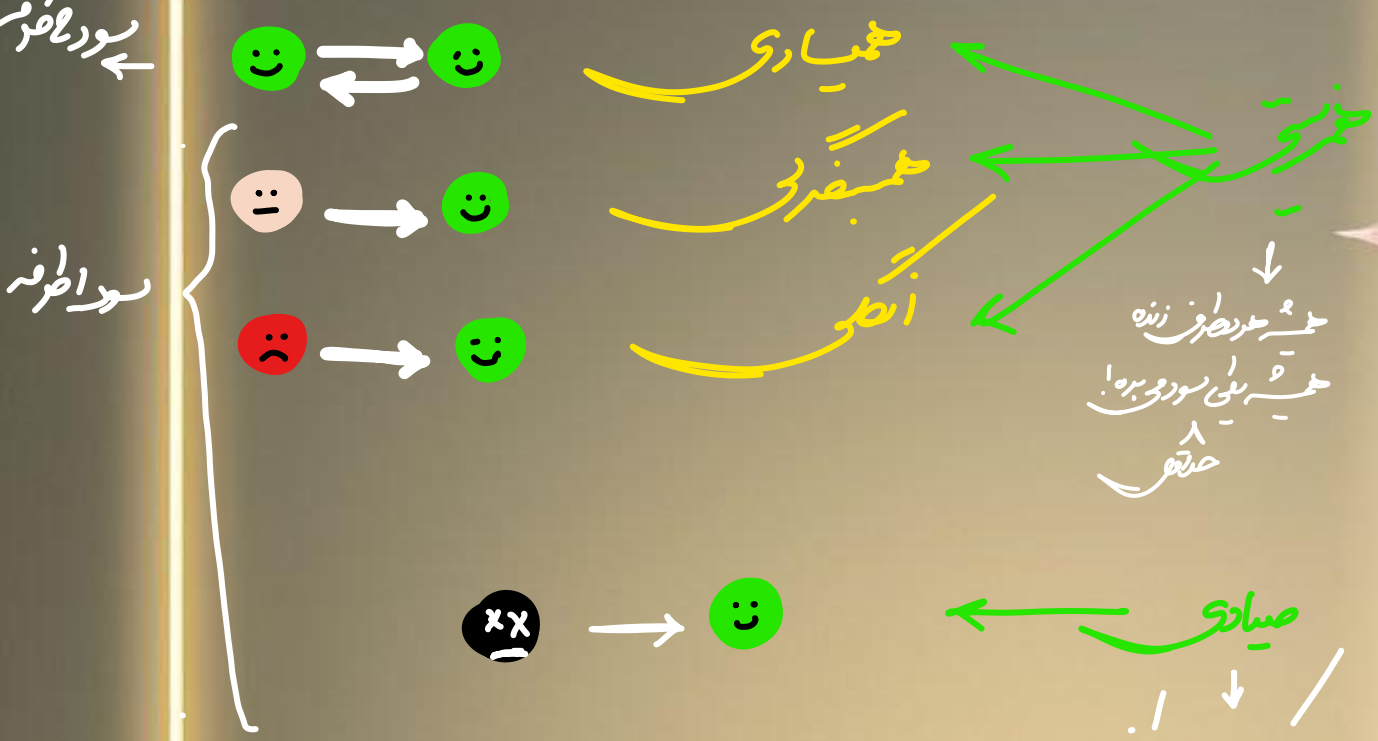
آکاسیا



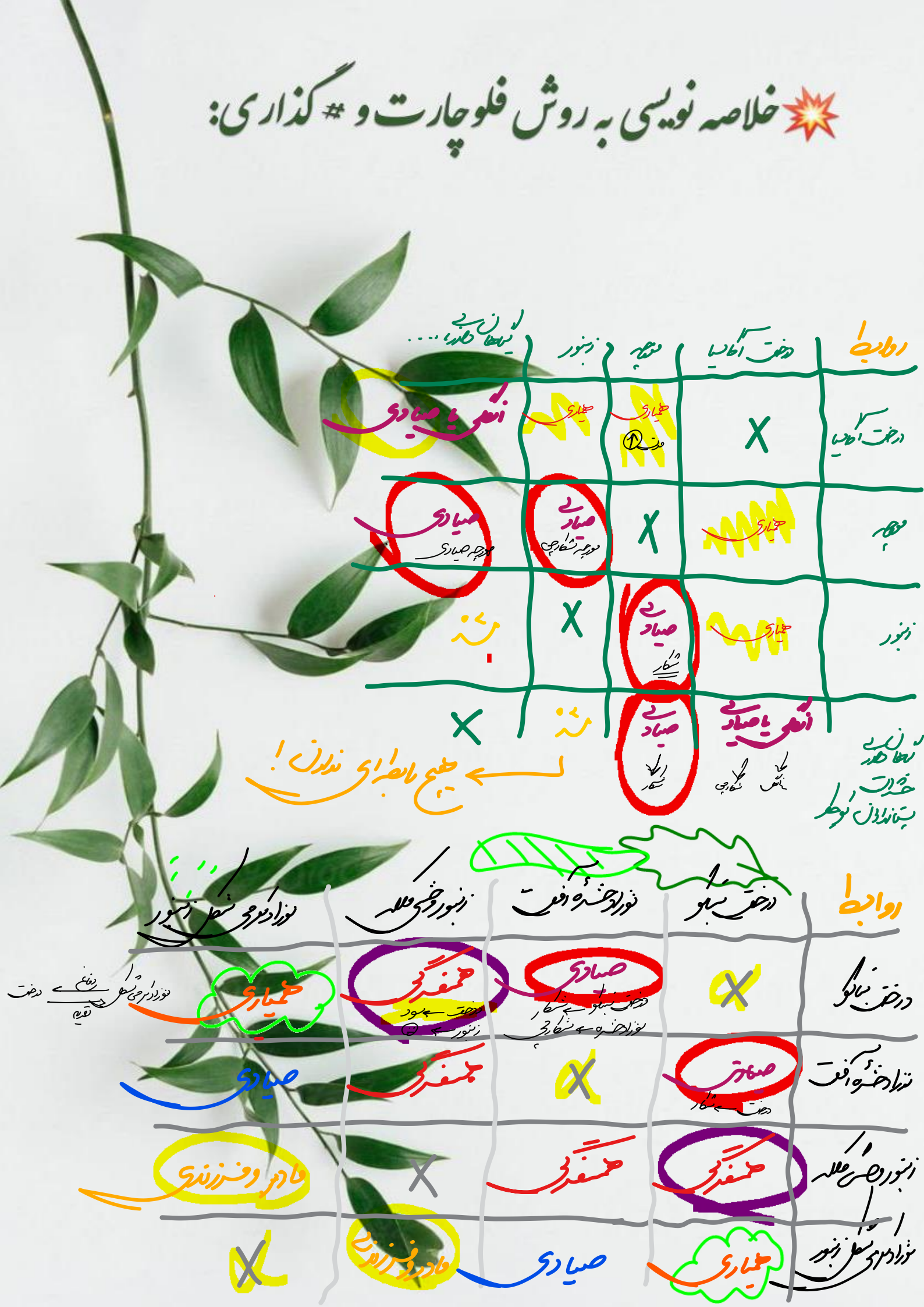


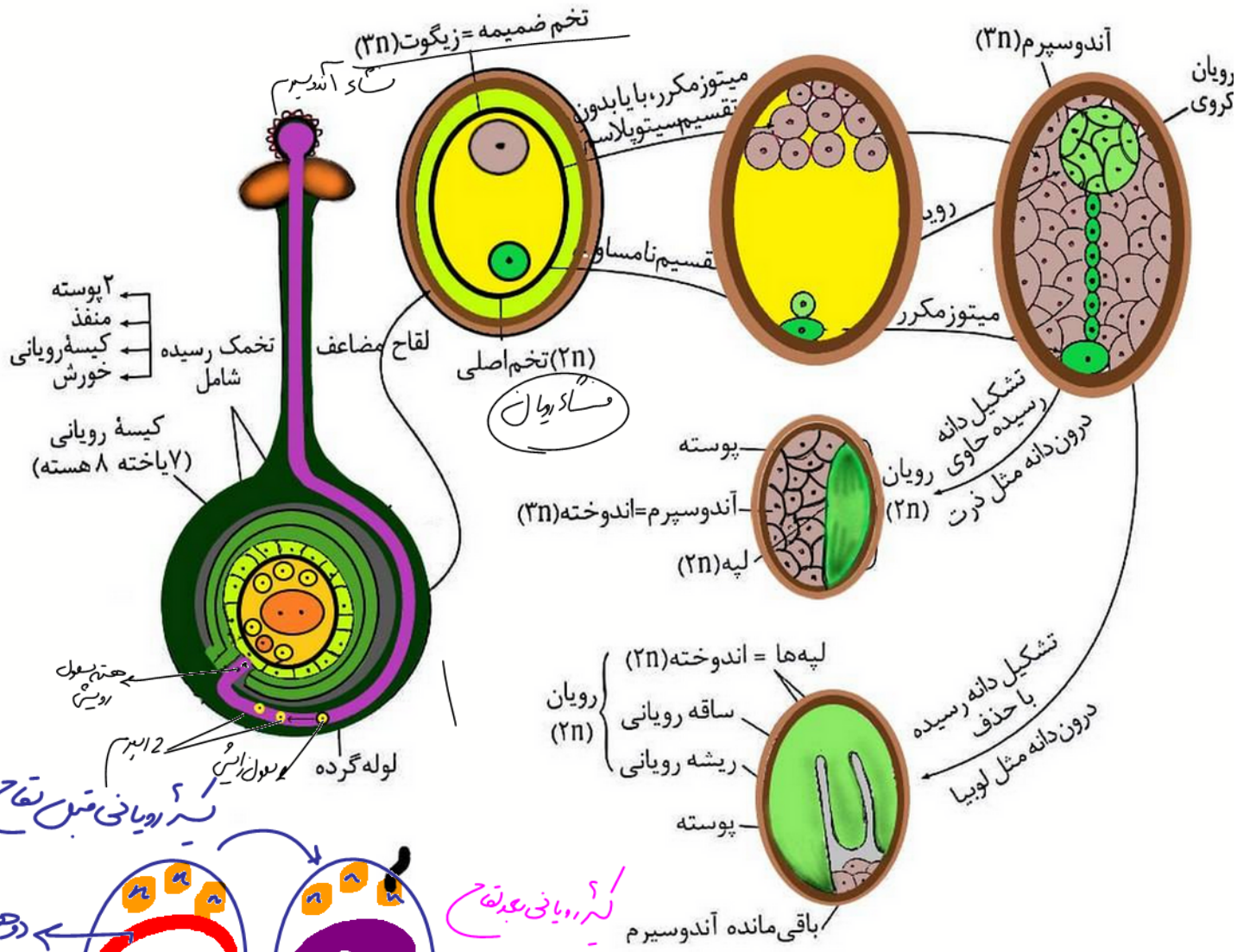
نکات گفتار ۱

روابط بین جانداران

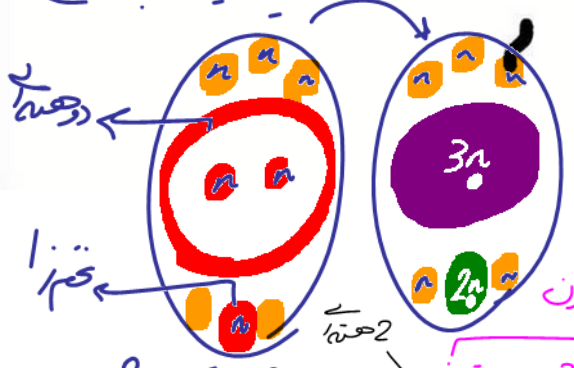


خلاصه نویسی به روش فلوچارت و #گذاری:





کیسهٔ رویانی قبل لقاح



کیسهٔ رویانی بعد لقاح

7 سلول
7 هسته
۱۵n

داخل تخمک تخمدان

8n هسته
7 سلول

2 هسته‌ای
تخم زا

حاصل ۱ مرحله میوز + 3 مرحله میتوز

با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر

سلولهای با توانایی لقاح در بخش ماده

در کیسهٔ گرده در بساک

حاصل ۱ مرحله میوز + ۱ مرحله میتوز

با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر

با تقسیم سیتوپلاسم برابر

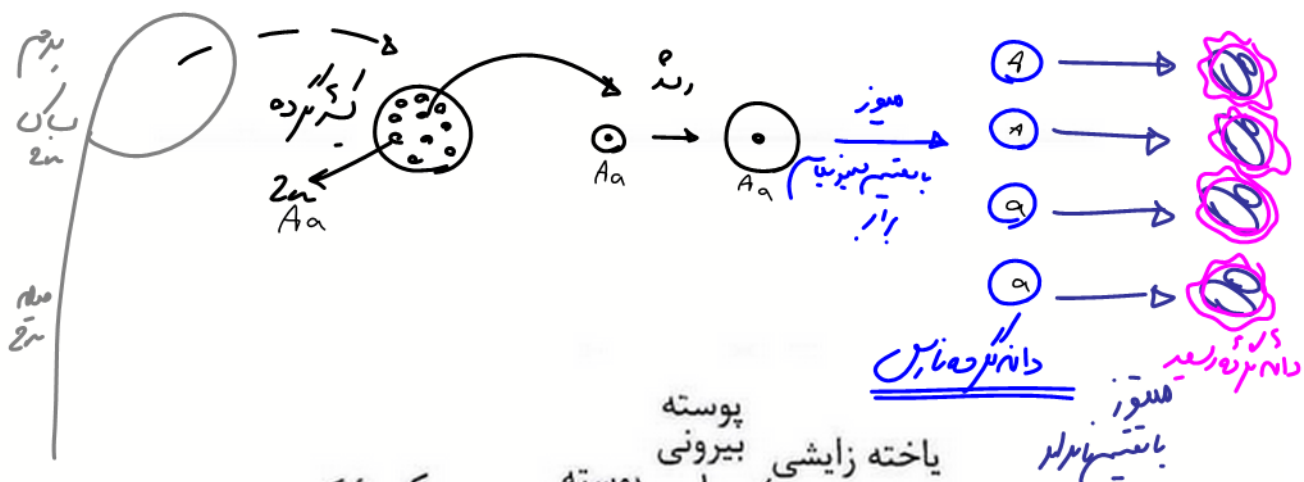
گرده‌افشانی

۱ میتوز در لوله گرده در مادگی

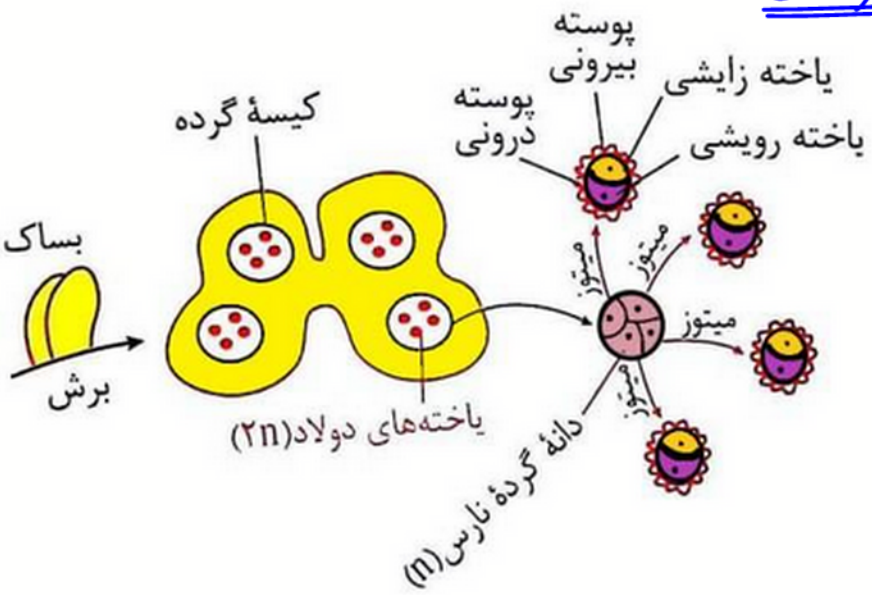
با تقسیم سیتوپلاسم برابر

اسپرم
اسپرم

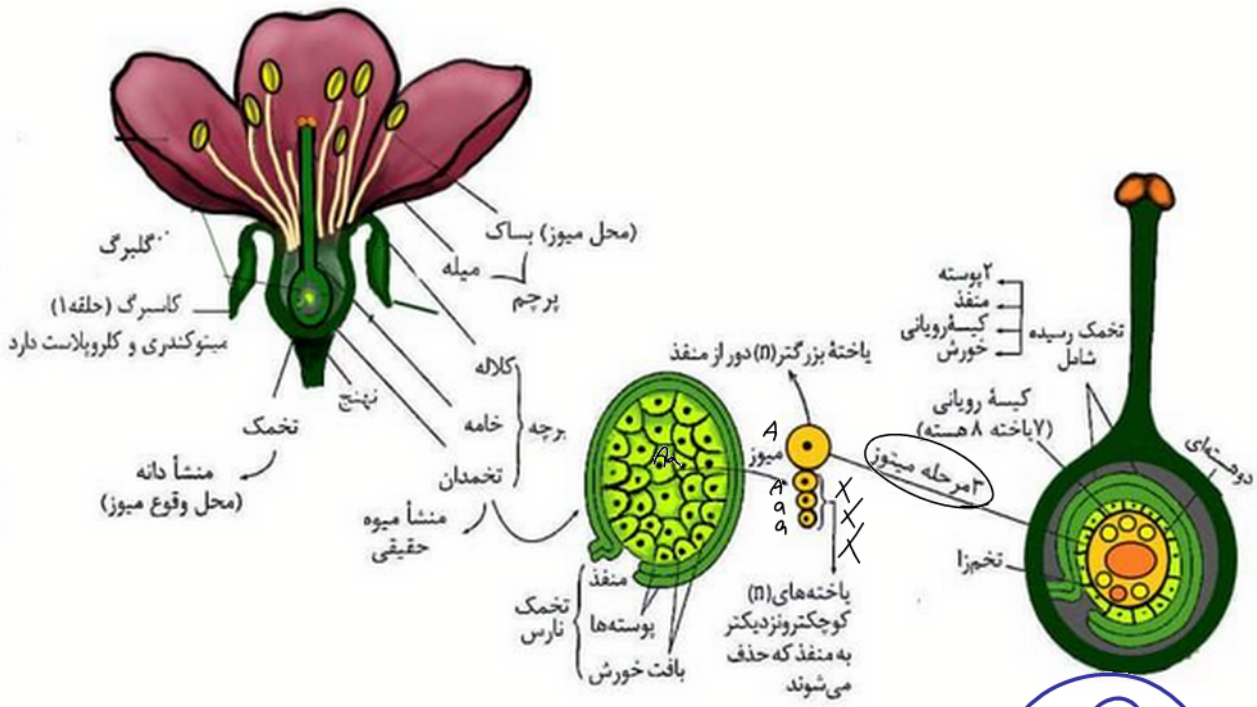
" " " " نر (اسپرم‌ها)



برش
بساک
2n
میله
پرچم
کیسه گرده
2n
Aa
رشد
Aa
Aa
میوز
با تقسیم میوزیوم برابر
A
A
a
a
دانه گرده نارس
دانه گرده رسیده
میتوز
با تقسیم نابرابر

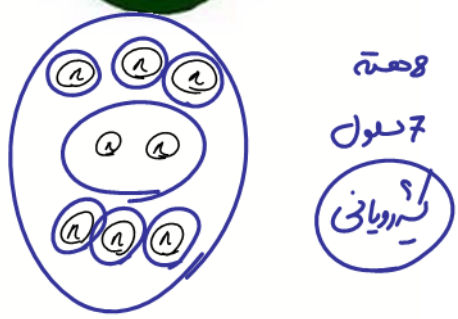


پوسته بیرونی
یاخته زایشی
پوسته درونی
یاخته رویشی
کیسهٔ گرده
بساک
برش
میتوز
میتوز
میتوز
میتوز
یاخته‌های دولاد(۲n)
دانهٔ گردهٔ نارس(n)



گلبرگ
کاسبرگ (حلقه۱)
میتوکندری و کلروپلاست دارد
تخمک
منشأ دانه
(محل وقوع میوز)
نهنج
(محل میوز) بساک
میله
پرچم
کلاله
خامه
تخمدان
برچه
منشأ میوه
حقیقی
یاختهٔ بزرگتر(n) دور از منفذ
A
میوز
A
a
a
۳مرحله میتوز
منفذ
پوسته‌ها
بافت خورش
تخمک
نارس
یاخته‌های(n)
کوچکترونزدیکتر
به منفذ که حذف
می‌شوند
۲پوسته
منفذ
کیسهٔ رویانی
خورش
تخمک رسیده
شامل
کیسهٔ رویانی
(۷یاخته ۸ هسته)
دوهسته‌ای
تخم‌زا

$2^3=8$



8هسته
7سلول
کیسه رویانی

نکات شکل

« 8 یازدهم »

تولید مثل

نهاندانگان



فصل ۸

تولیدمثل نهان دانگان

CamScanner
CamScanner

گفتار ۱ تولیدمثل غیرجنسی





شکل ۱ـ تشکیل درخت‌های جدید از جوانه‌های روی ریشه.



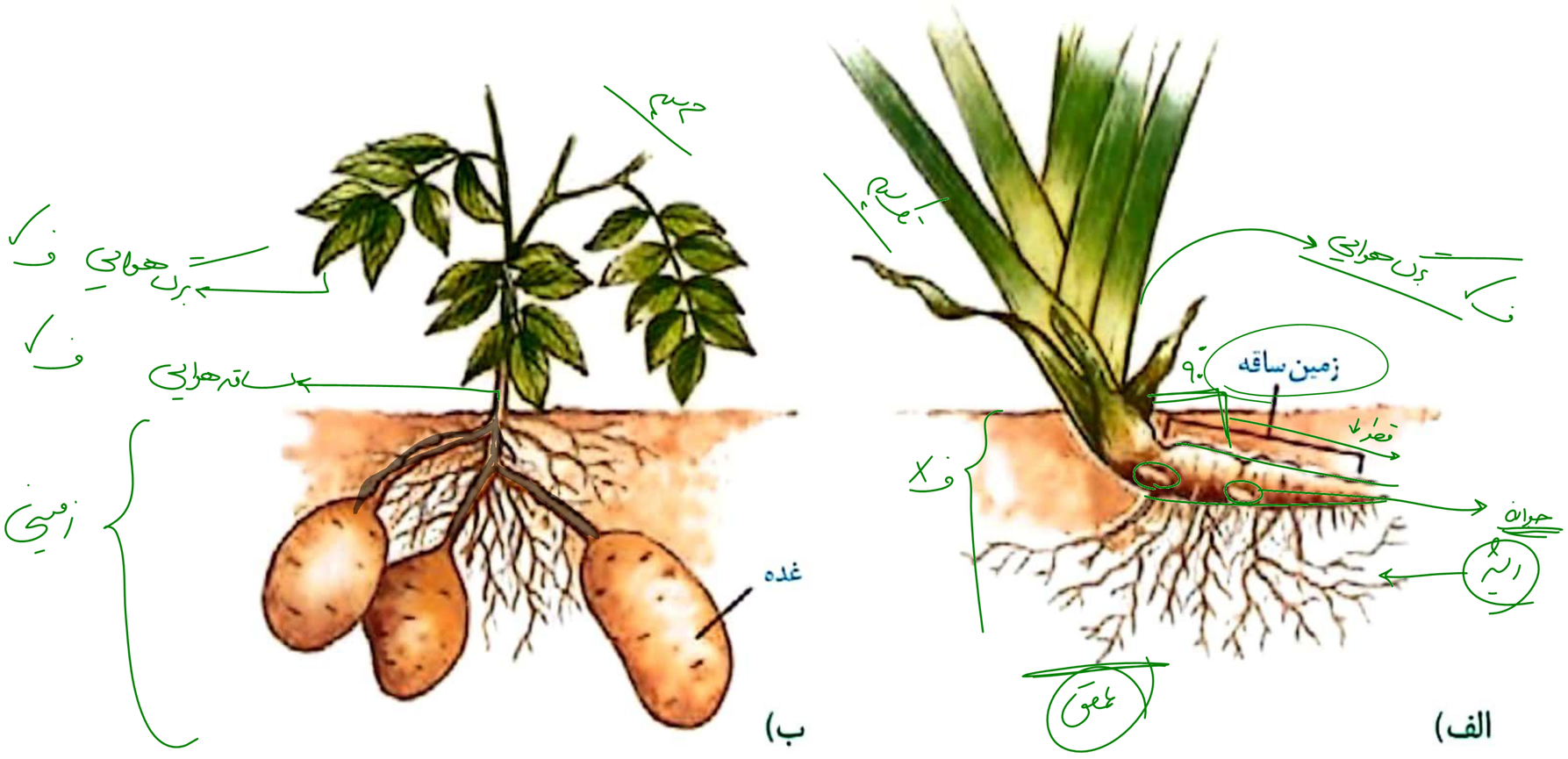
الف)

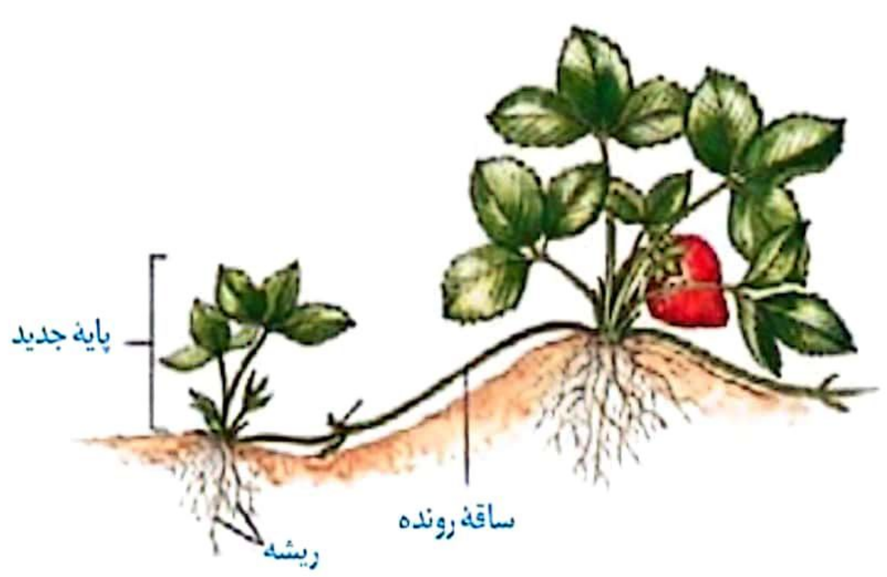
ب)

پ)

شکل ۲- روش‌های متفاوت تکثیر رویشی در گیاهان. الف) قلمه‌زدن، ب) پیوند زدن، پ) خوابانیدن.

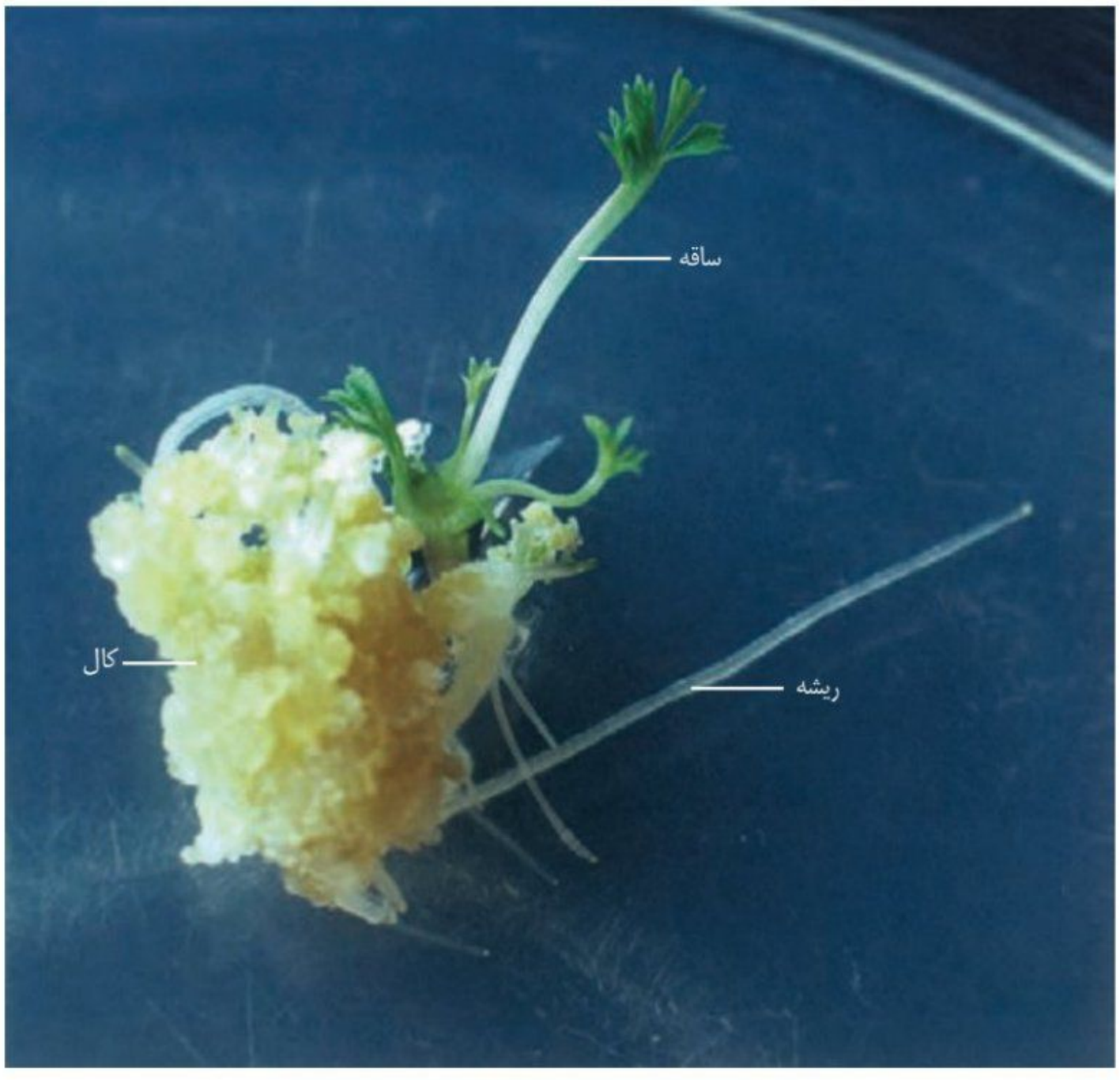
CamScanner
CamScanner





شکل ۳ـ ساقه های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی

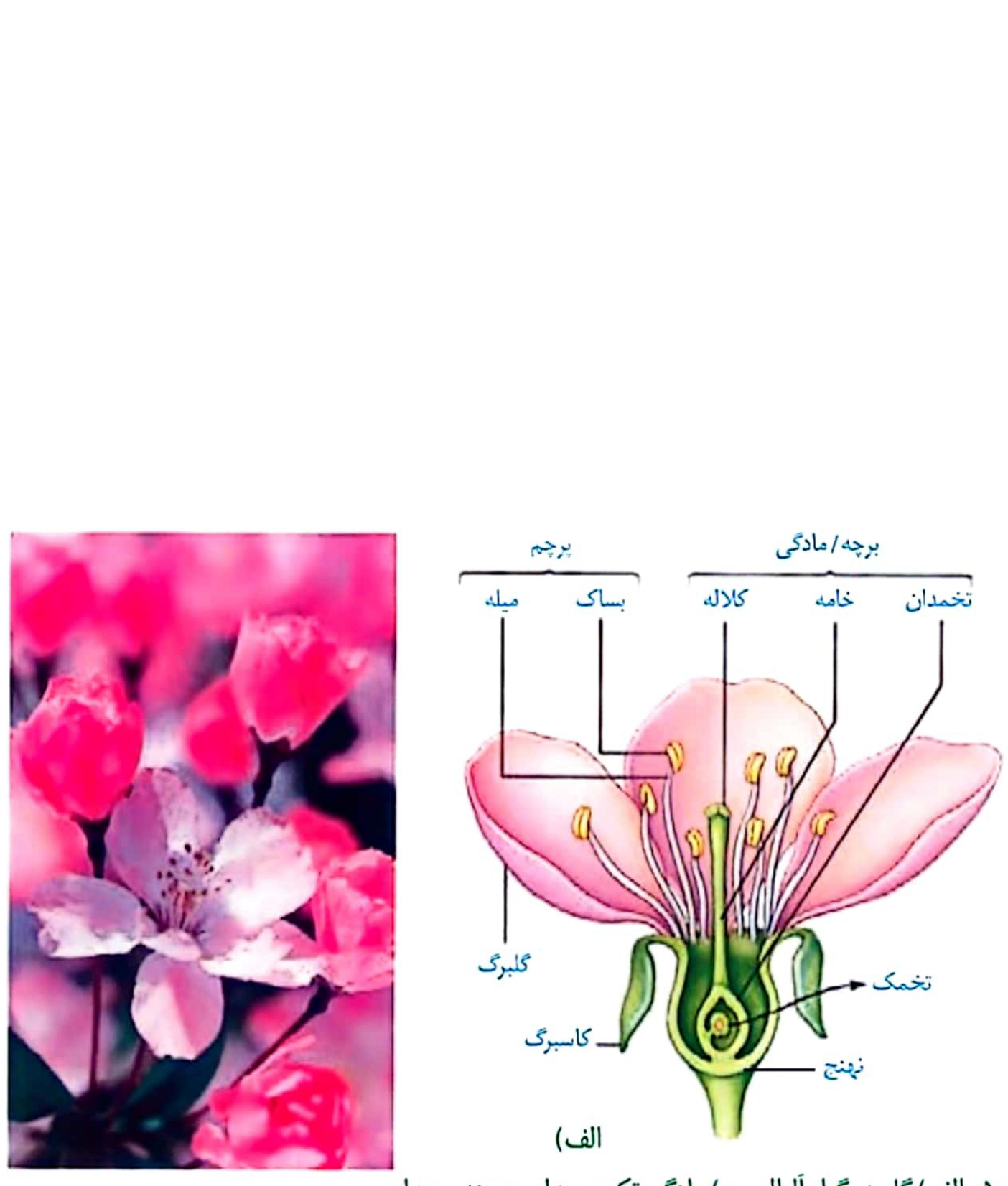
CamScanner



شکل۴ـ ایجاد گیاه از کال در کشت بافت.

CamScanner
CamScanner

گفتار ۲ تولیدمثل جنسی



شکل ۵ـ الف) گل در گیاه آلبالو، ب) مادگی تک برچه‌ای و چند برچه‌ای

CamScanner



گل نر

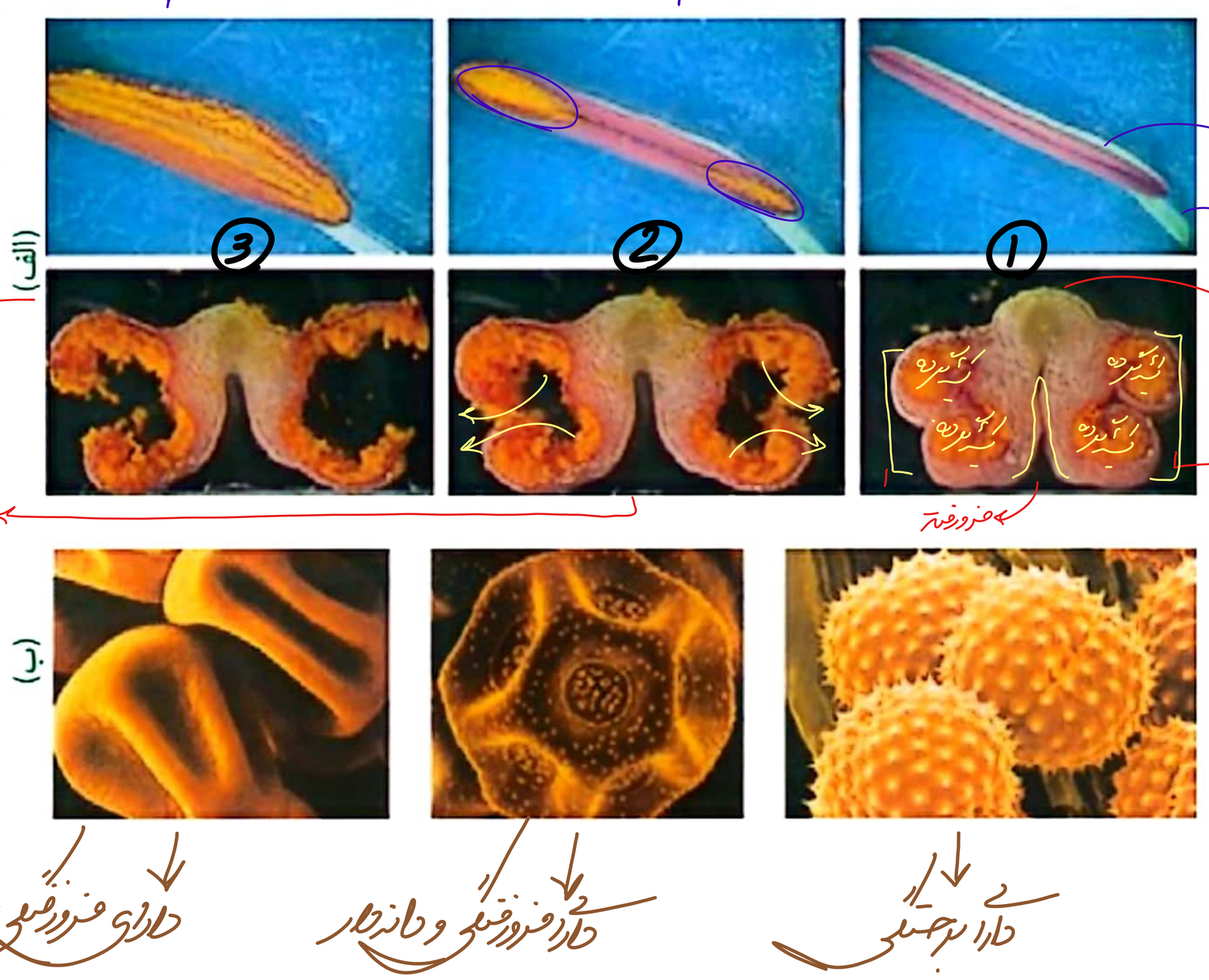


گل ماده

شکل ۶ـ گل های تک جنسی در
گیاه کدو

شکل ۷ـ تشکیل دانه‌های گرده و کیسهٔ رویانی

شکل ۸ـ الف) شکوفایی بساک و رهاشدن دانه‌های گرده:
ب) انواعی از دانه‌های گرده در مشاهده با میکروسکوپ الکترونی



شکل ۹ـ مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه



شکل ۱۰ـ درون‌دانه در نارگیل به حالت مایع و جامد است

شکل ۱۱ـ گرده‌افشانی به وسیلهٔ جانوران







CamScanner

شکل ۱۳ـ گل در درخت بلوط که گرده‌افشانی آن را باد انجام می‌دهد. چرا تعداد گل در چنین گیاهانی فراوان است؟



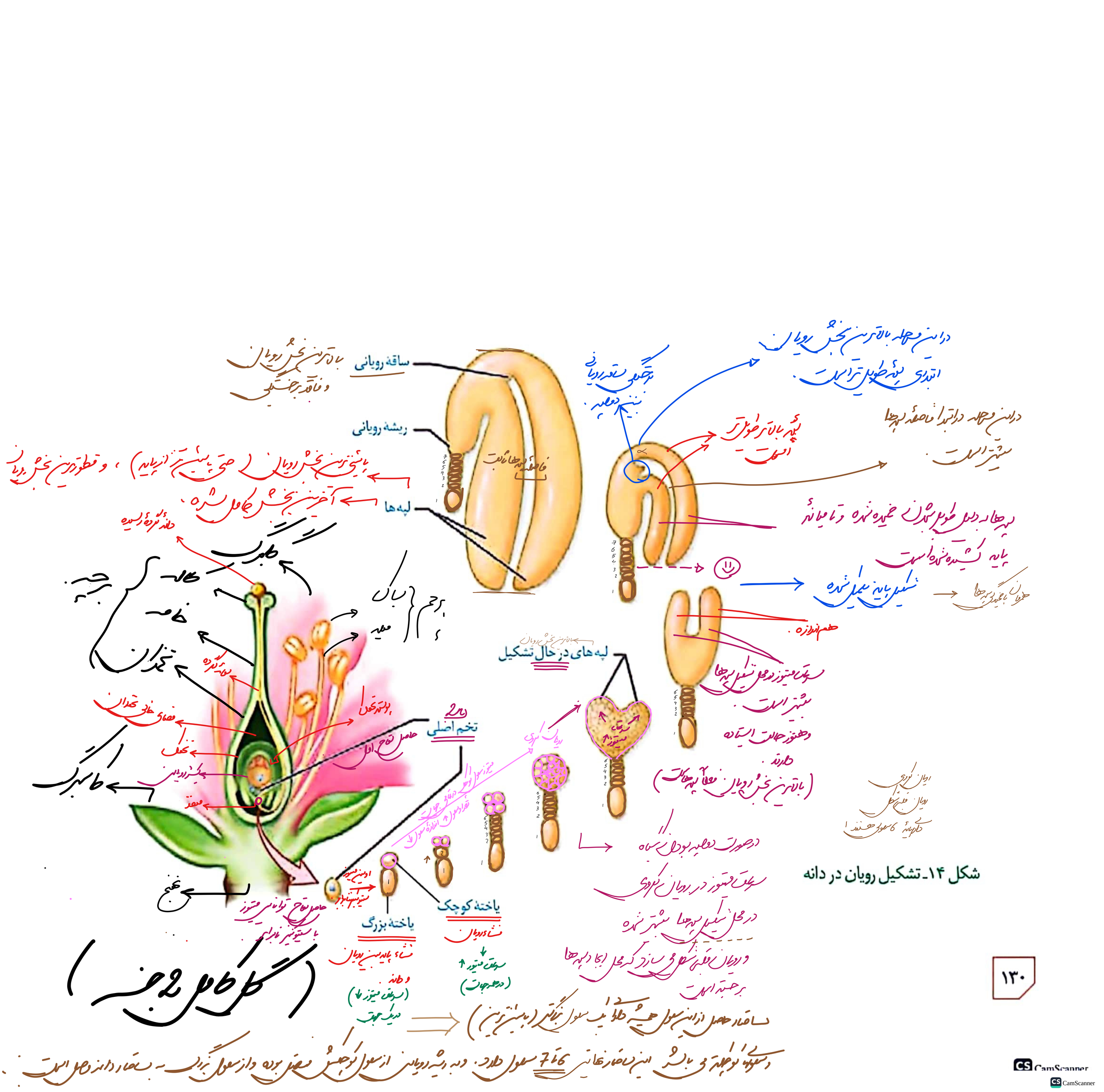


الف)

ب)

CamScanner

گفتار ۳ از یاخته تخم تا گیاه



شکل ۱۴ـ تشکیل رویان در دانه

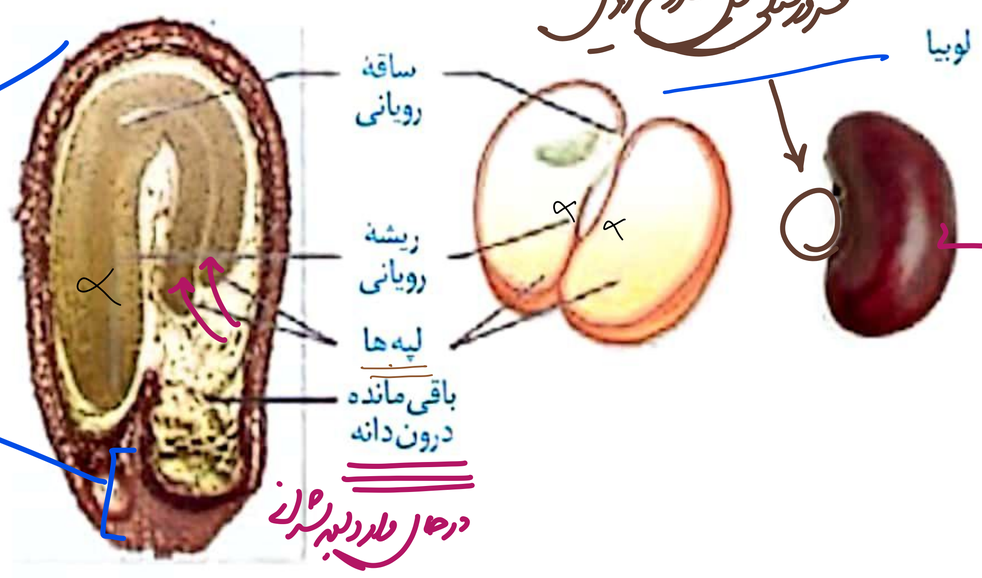
در دوصدی‌ها

بالاترین بخش دانه، رویان ⟸ ساقه رویانی

بالاترین بخش رویان ← ساقه رویانی

پایین " " ← لپه

بزرگ " " ← لپه



فرورفتگی محل شروع رویش

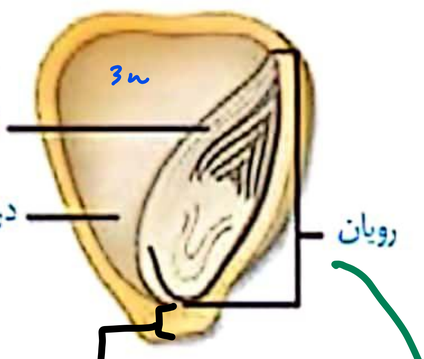
اندوخته در ← دوصدی‌ها: 2n

تک‌لپه‌ها: 3n پوسته تیره.

فطورترین بخش پوسته دانه.

در حال وارد لپه شدن





لایه لایه

باریک‌ترین

عموه دانه



مثلثی شکل

و عموه آن‌ها آندوسپرم فرا گرفته

رأس دانه سفید رنگ

بزرگترین بخش رویان

پوسته دانه 2n قطر متغیر دارد

در بخش رأس قطورترین بخش می‌باشد.

این ساختار از سطح داخلی در تماس با رویان و آندوسپرم است.

ساختار اشکی طور که در بخش میانی قطورتر از دو طرف است.

پایینی‌ترین بخش: ریشه رویانی

بالایی‌ترین " : لپه

تک‌لپه‌ها

بالاترین بخش دانه ← آندوسپرم

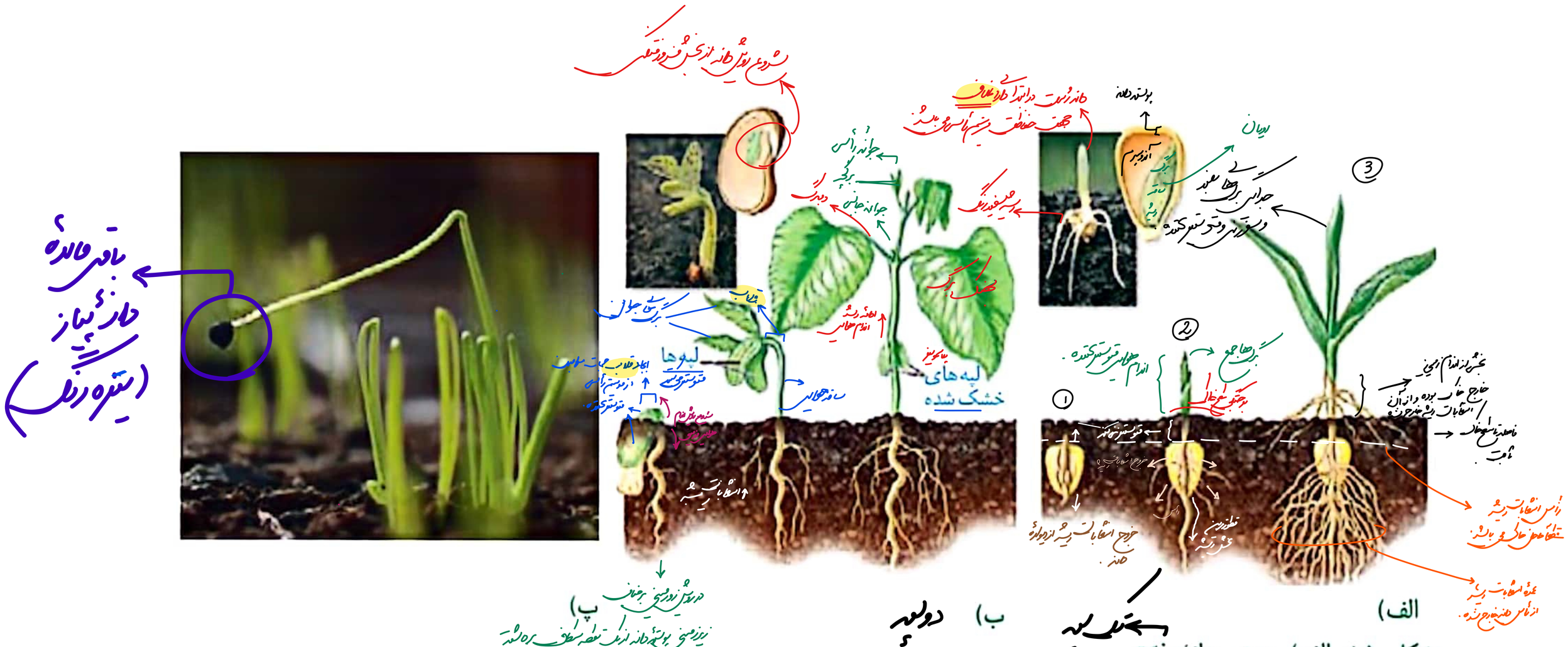
بالاترین بخش رویان ← لپه.

در رویش زیرزمینی: دانه کاملاً ثابت داخل خاک باقی می‌ماند و طی رویش کاهش ابعاد می‌دهد.

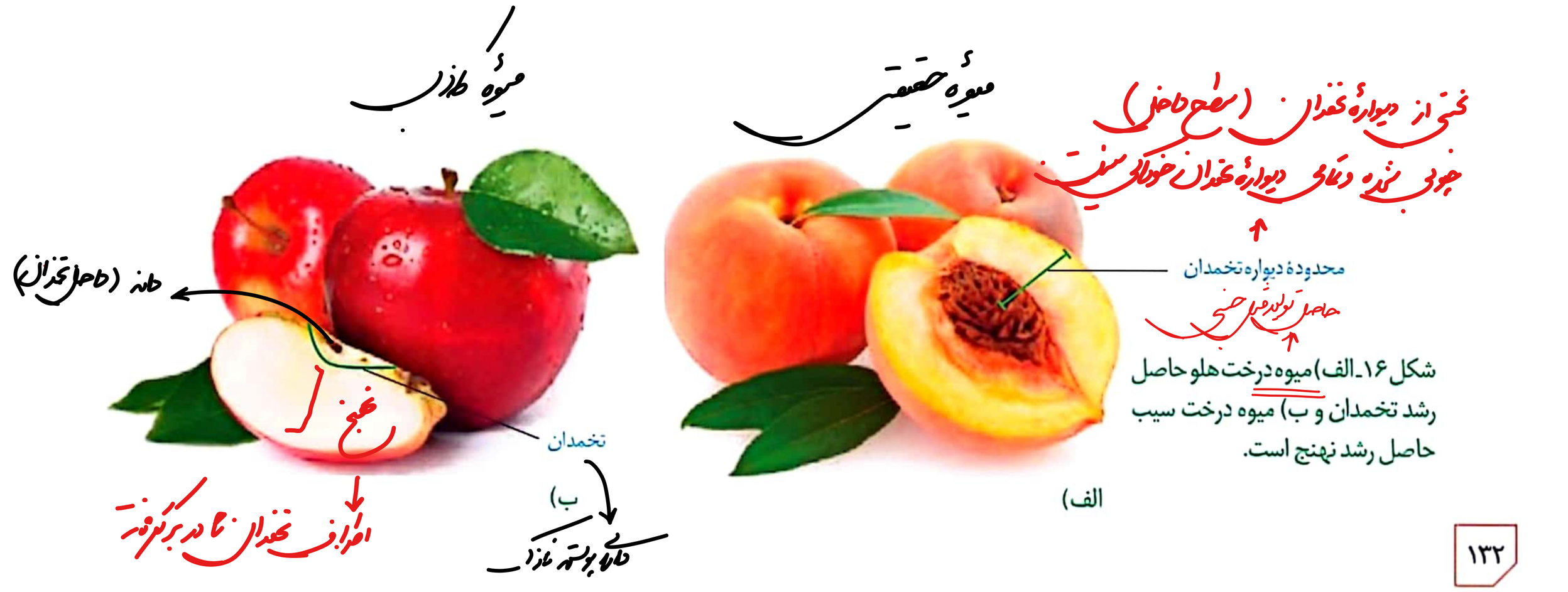
① رویش همزمان اندام‌های هوایی (از قاعده دانه) و زمینی (از رأس دانه)

* تا زمانی که از خاک خارج نشده‌اند، فقط دستش نمی‌کند.

② همزمان خروج دانه‌ها قوی‌تر کننده. انشعابات کندی از ریشه از دیواره دانه خارج می‌شود.



شکل ۱۵ـ الف) رویش دانهٔ ذرّت زیرزمینی، ب) رویش دانهٔ لوبیا و پیاز از نوع روزمینی است و پ) باقی‌ماندهٔ دانهٔ پیاز در شکل دیده می‌شود.



شکل ۱۶ـ الف) میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان و ب) میوه درخت سیب حاصل رشد نهنج است.

خیار میوهٔ حقیقی (تخمدان 3 برچه‌ای)
که برچه‌ها کامل از هم جدا نشدند.

3 رنگ
حاوی آنتی‌اکسیدان







پرتقال میوهٔ حقیقی
تخمدان چند برچه‌ای
جدایی کامل همهٔ برچه‌ها
تعداد برچه‌ها زوج
دیوارهٔ تخمدان
برچه

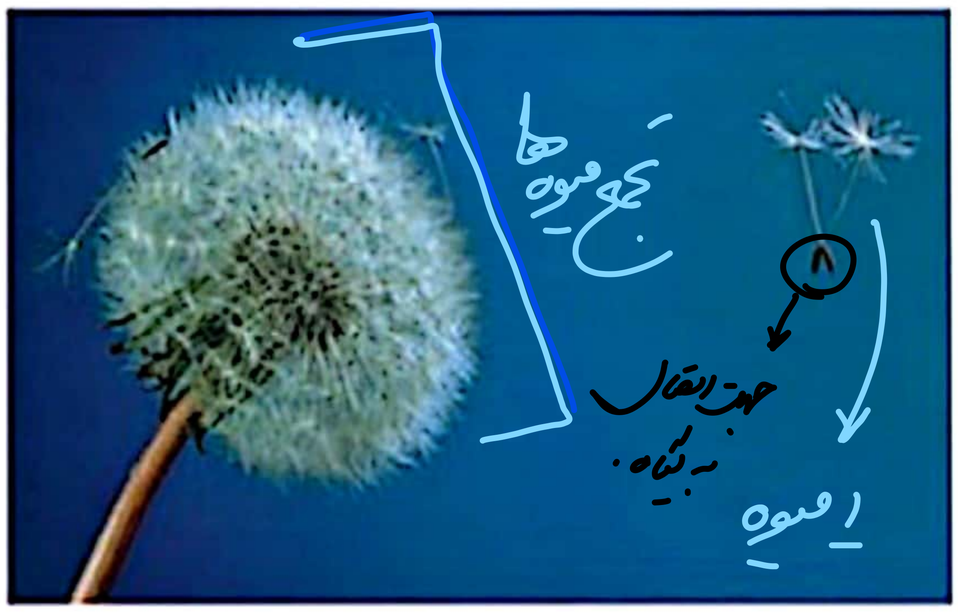
متصل دلمه‌ای میوهٔ حقیقی
تخمدان 3 یا 4 برچه‌ای که تعداد زیادی
تخمک (سفید) در سطح داخلی هر تخمدان
وجود دارد. (برچه جدا از هم)

جابه‌جایی میوه با چسبندگی به بدن جانوران

شکل ۱۷ـ پَراکَنِش میوه‌ها.







پستانداران
پرنده.

تجمع میوه‌ها
جهت اتصال به گیاه.
۸
۱ میوه

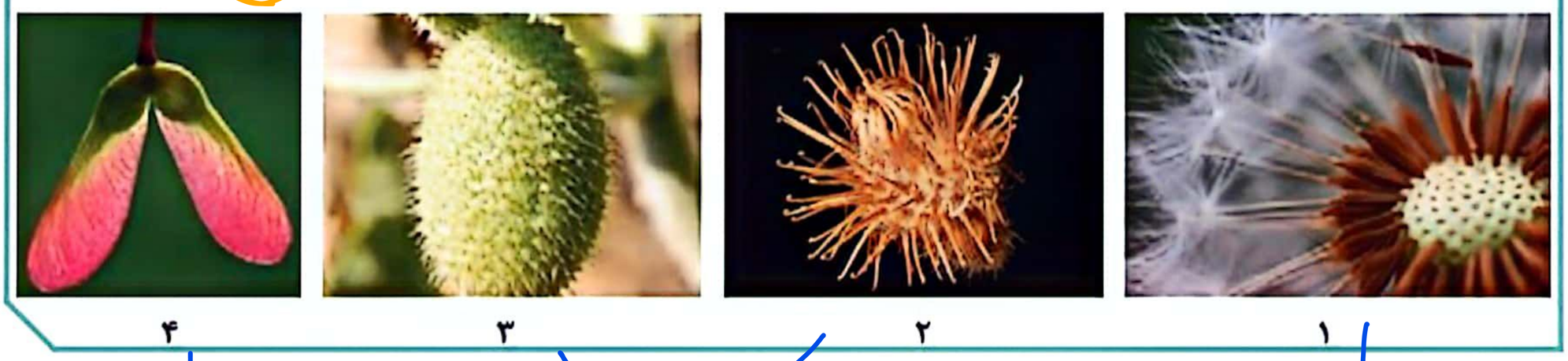
جابه‌جایی توسط تعدیه

جابه‌جایی میوه‌های قاصدک توسط باد

CamScanner

فعالیت ۸

شکل زیر انواعی میوه را نشان می‌دهد. ویژگی‌های هر یک از این میوه‌ها را فهرست و براساس این ویژگی‌ها پیش‌بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد، جانور) انجام می‌شود. با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



۱ ۲ ۳ ۴

قاصدک نوعی میوه (جابه‌جایی توسط باد)

جابه‌جایی توسط جانور

جابه‌جایی توسط باد



دانه نارس

شکل ۱۸ـ در بعضی موزها دانه‌های ریز و نارس دیده می‌شوند.



الف) ب) پ) ت)

گل گیاه خیار زرد رنگ

میوه حقیقی و فتوسنتز کننده (حالت بوته‌ای)

ریشه ذخیره‌ای و زیرزمینی دارای مقداری آنتوسیانین متصل به ریشه منشعب و ساقه هوایی فتوسنتز کننده. (2 رنگ)

گل زنبق (اندام ویژه تولید مثل جنسی) دارای زمین ساقه گیاه علفی، چند ساله

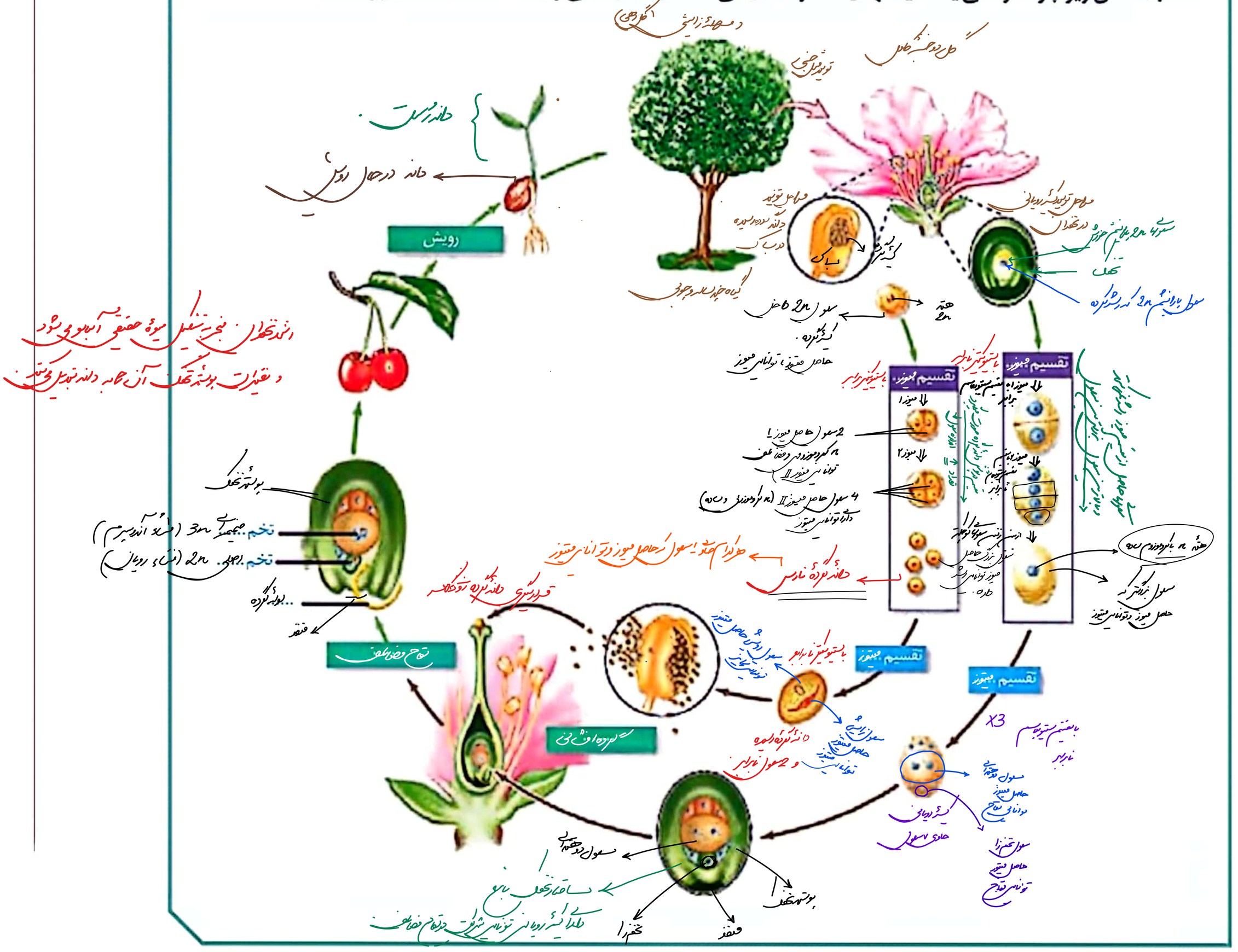
غیرفتوسنتز کننده.

CamScanner
CamScanner

فعّالیت ۹

الف) اکثر گرده‌افشان‌ها، حشره‌اند و گرده‌افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آنها انجام می‌شود. دربارهٔ عواملی که زندگی حشره‌های گرده‌افشان را تهدید می‌کند، تحقیق و نتیجه را گزارش کنید.

ب) شکل زیر چرخهٔ زندگی یک گیاه نهان دانه را نشان می‌دهد. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.



نکات شکل «ویازدهم»

پاسخ گیاهان به محرک ها



فصل ۹

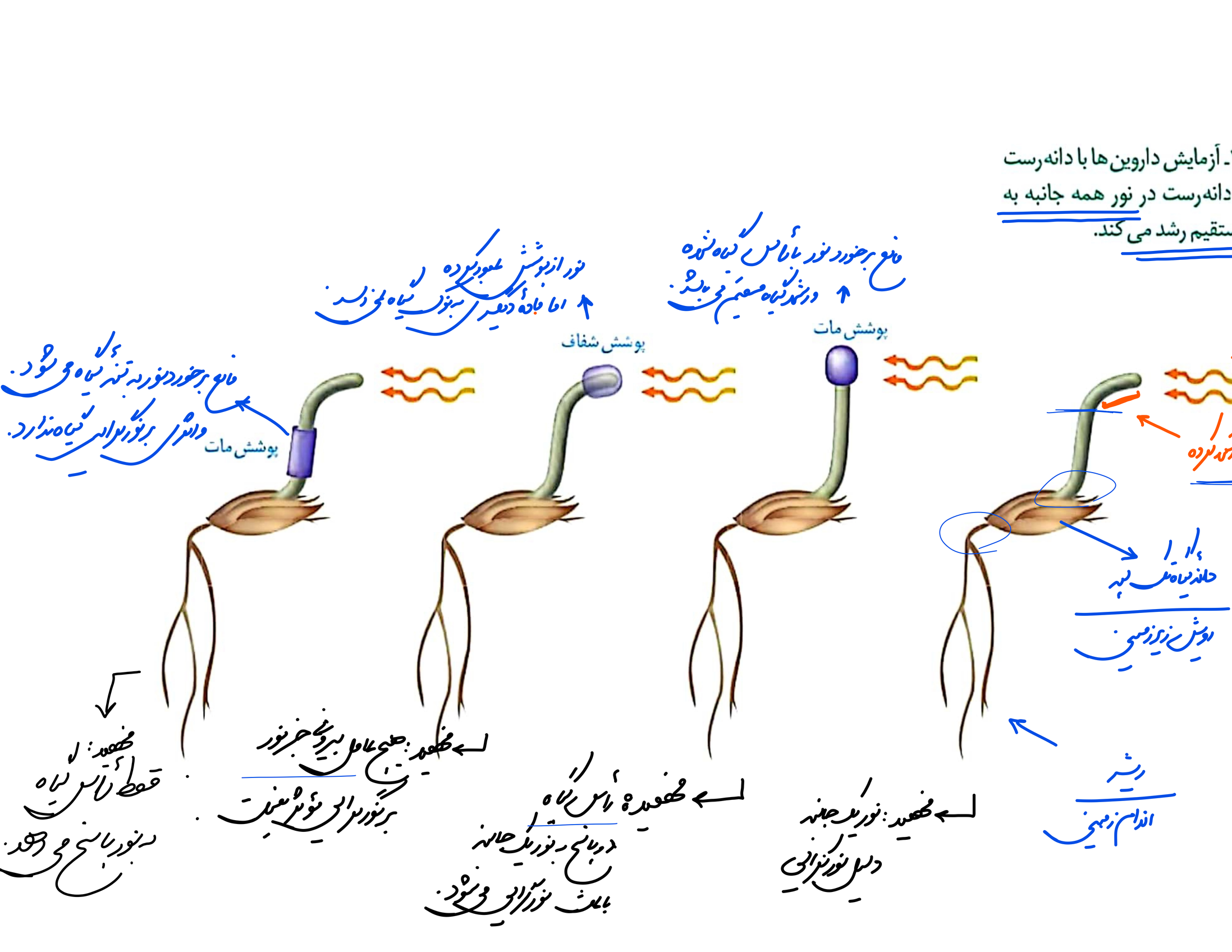
پاسخ گیاهان به محرک ها

amScanner
CamScanner

گفتار ۱ تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان



شکل ۱ـ خم شدن گیاهان به سمت نور.

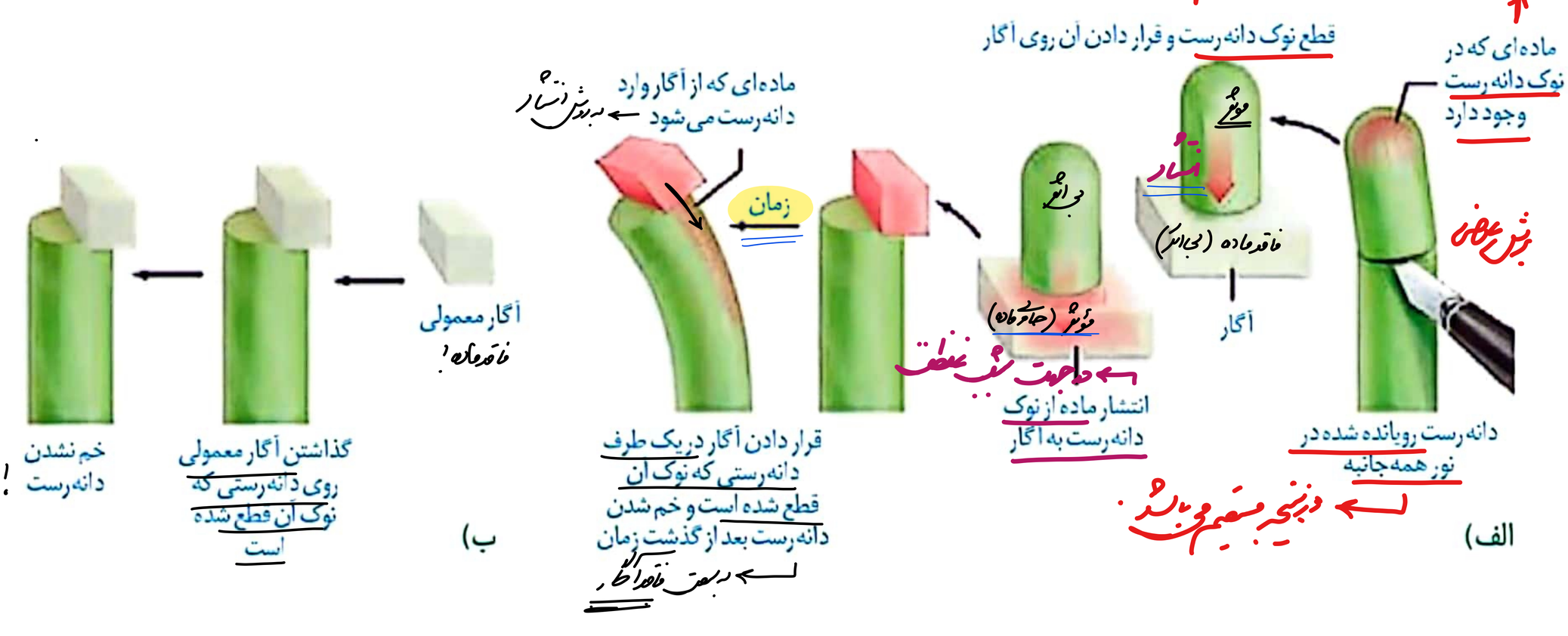


شکل ۲ـ آزمایش داروین‌ها با دانه‌رست چمن. دانه‌رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می‌کند.

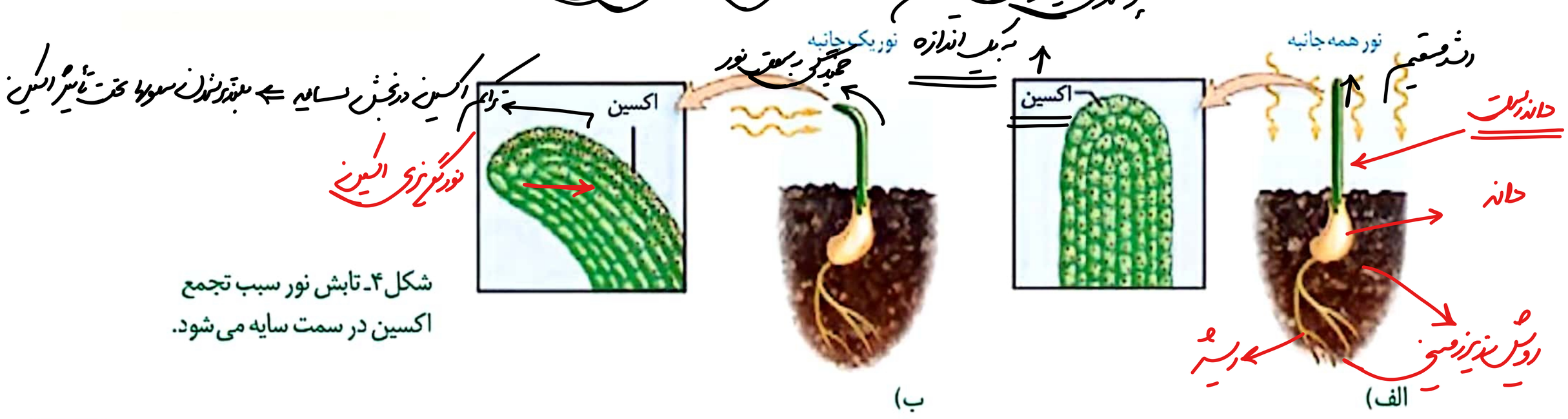
اگر نوک دانه رست قبل از اینکه روی آگار قرار بگیرد مجدداً روی گیاه گذاشته شود، اثر آن ماده اعمال می‌شود اما پس از قرارگیری روی آگار و تجلیه ماده، هیچ اثری نداشته و مشابه آگار خالی عمل می‌کند.

اسمش رو نمی‌دونست!

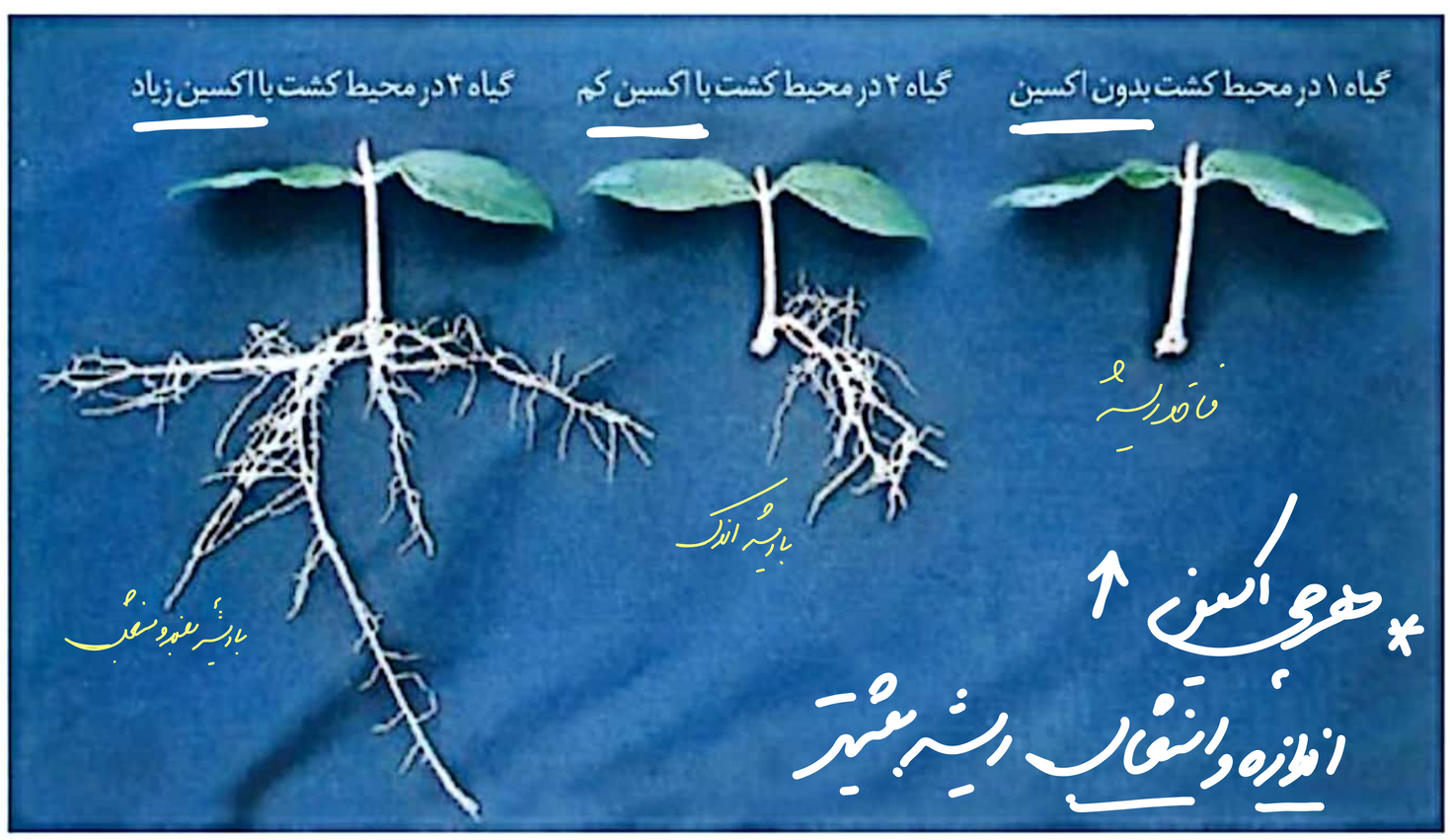
حذف منبع ماده



پراکندگی یکنواخت اکسین در سلولها در رأس گیاه و ↑ طول تمامی سلولها



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



شکل ۵ـ تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه

CamScanner

در حضور جوانه انتهایی

برهم‌کنش هورمون‌ها در جوانه جانبی

در چیرگی رأسی ← اکسین ||| سیتوکینین > اتیلن

کم شدن مقدار اکسین به دلیل قطع جوانه رأسی

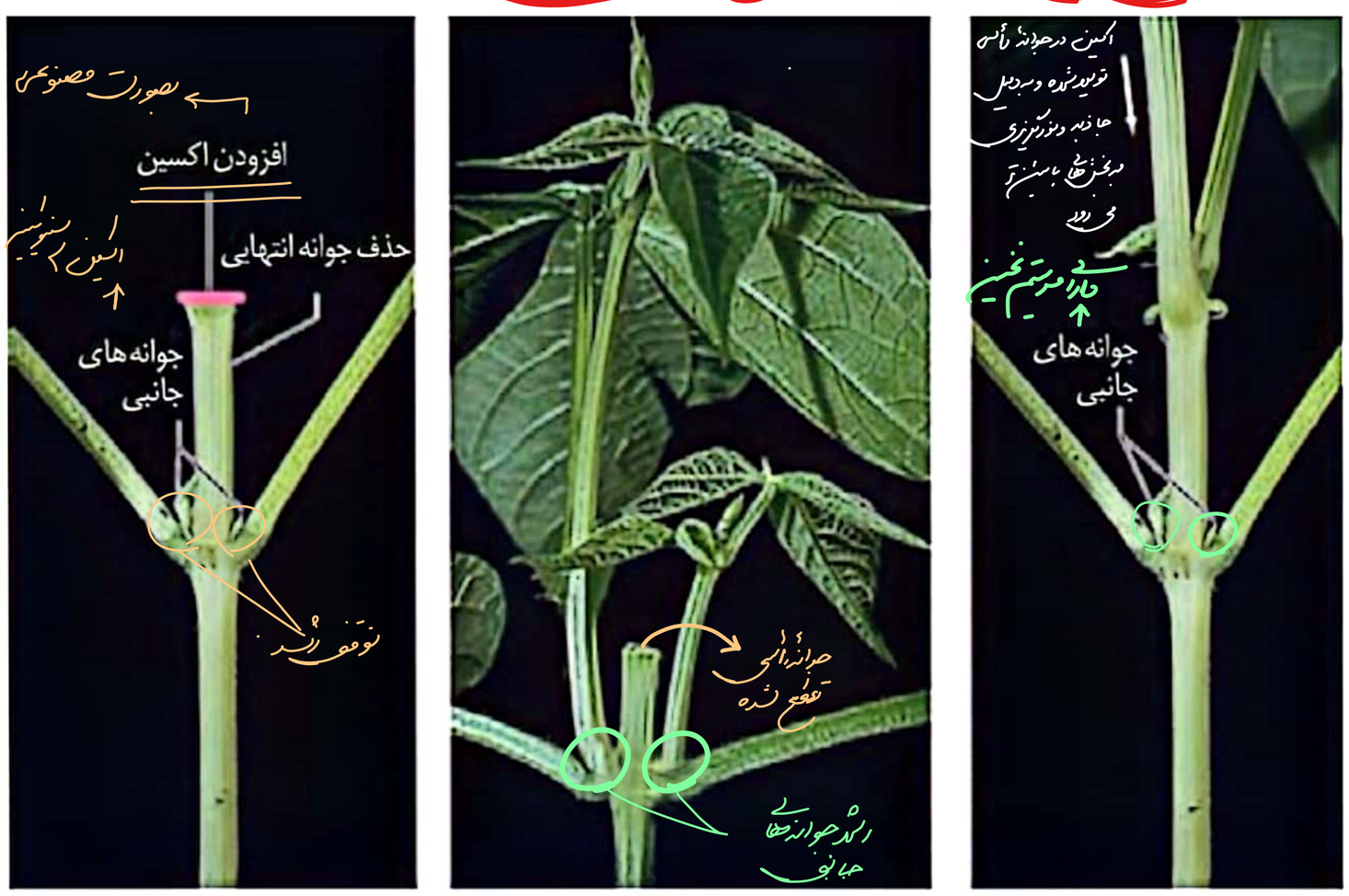
پرشاخ و برگی ← سیتوکینین |||| اکسین > اتیلن

زیرش برگ ← اتیلن ||| اکسین ||| سیتوکینین

با عمل متوسط‌الله جداکننده

چیرگی رأسی

پرشاخ و برگی



الف) رشد کم جوانه‌های جانبی در صورت بودن جوانه رأسی در گیاه

ب) رشد سریع جوانه‌های جانبی بعد از حذف جوانه رأسی و درنتیجه ایجاد شاخه‌های جدید

میزان اکسین به صفر نمی‌رسد

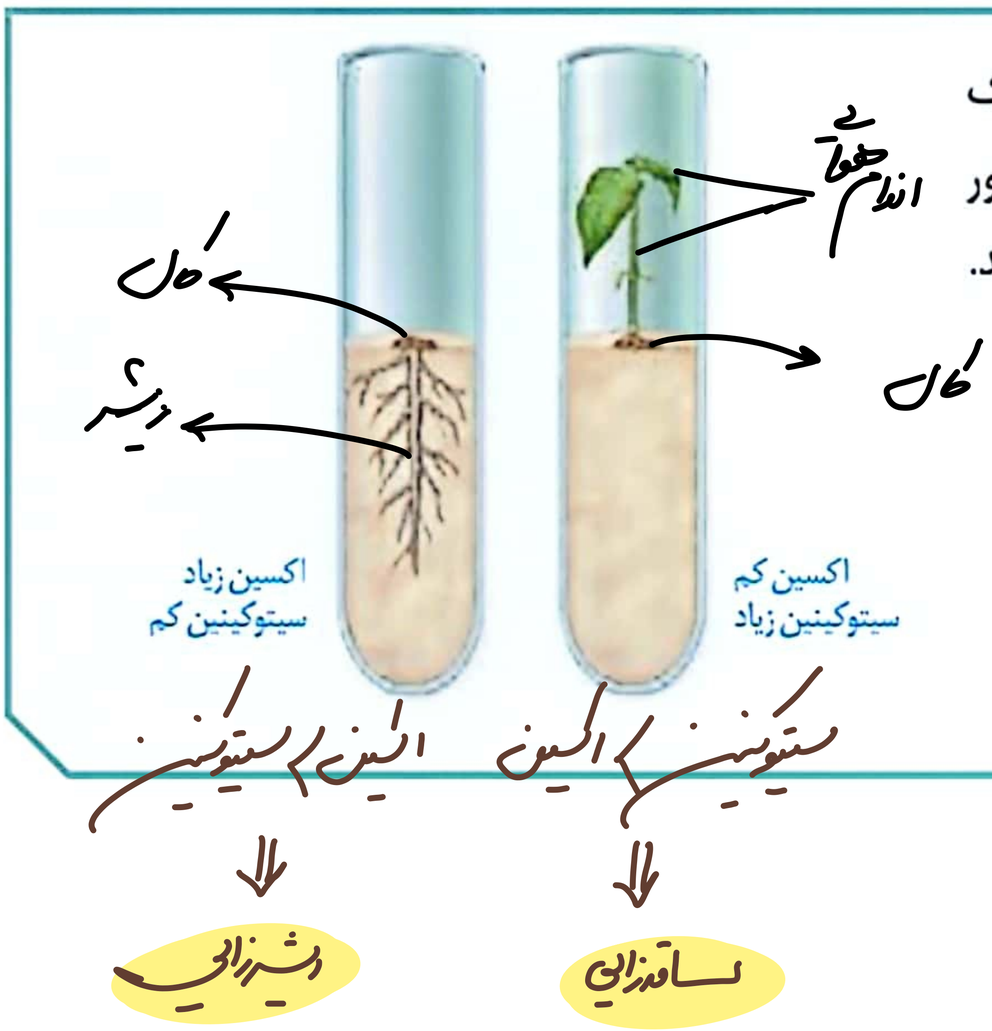
پ) حذف جوانهٔ انتهایی و افزودن اکسین در سطح برش

شکل ۶ـ جوانهٔ رأسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

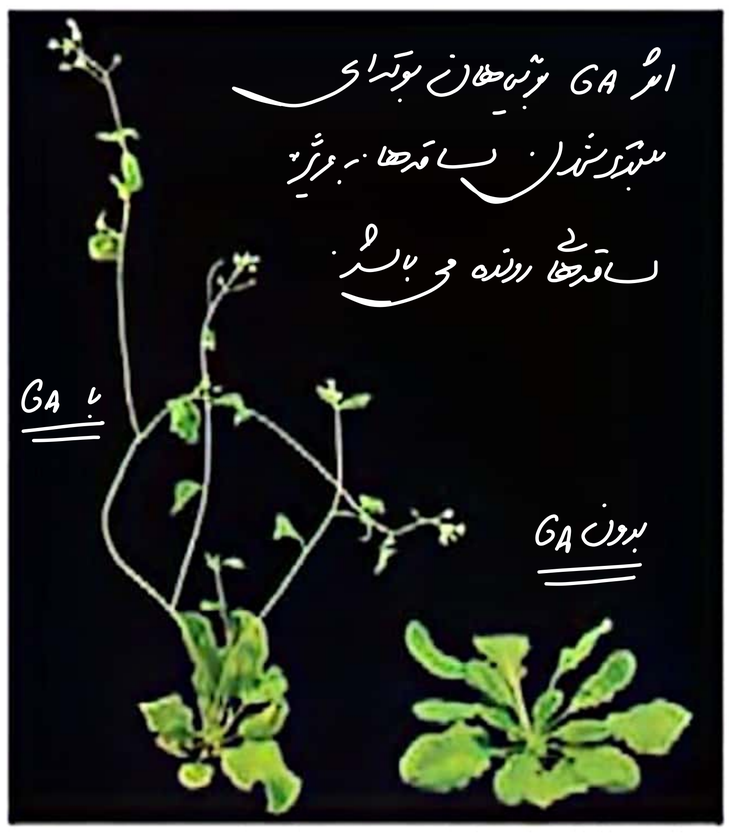
CamScanner

فعالیت ۱

شکل روبه‌رو تمایز ریشه و ساقه را از یک تودهٔ یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می‌دهد.
از این شکل چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



شکل ۷ـ اثر جیبرلین برگیاهان بوته‌ای (الف) و میوه‌ها (ب).



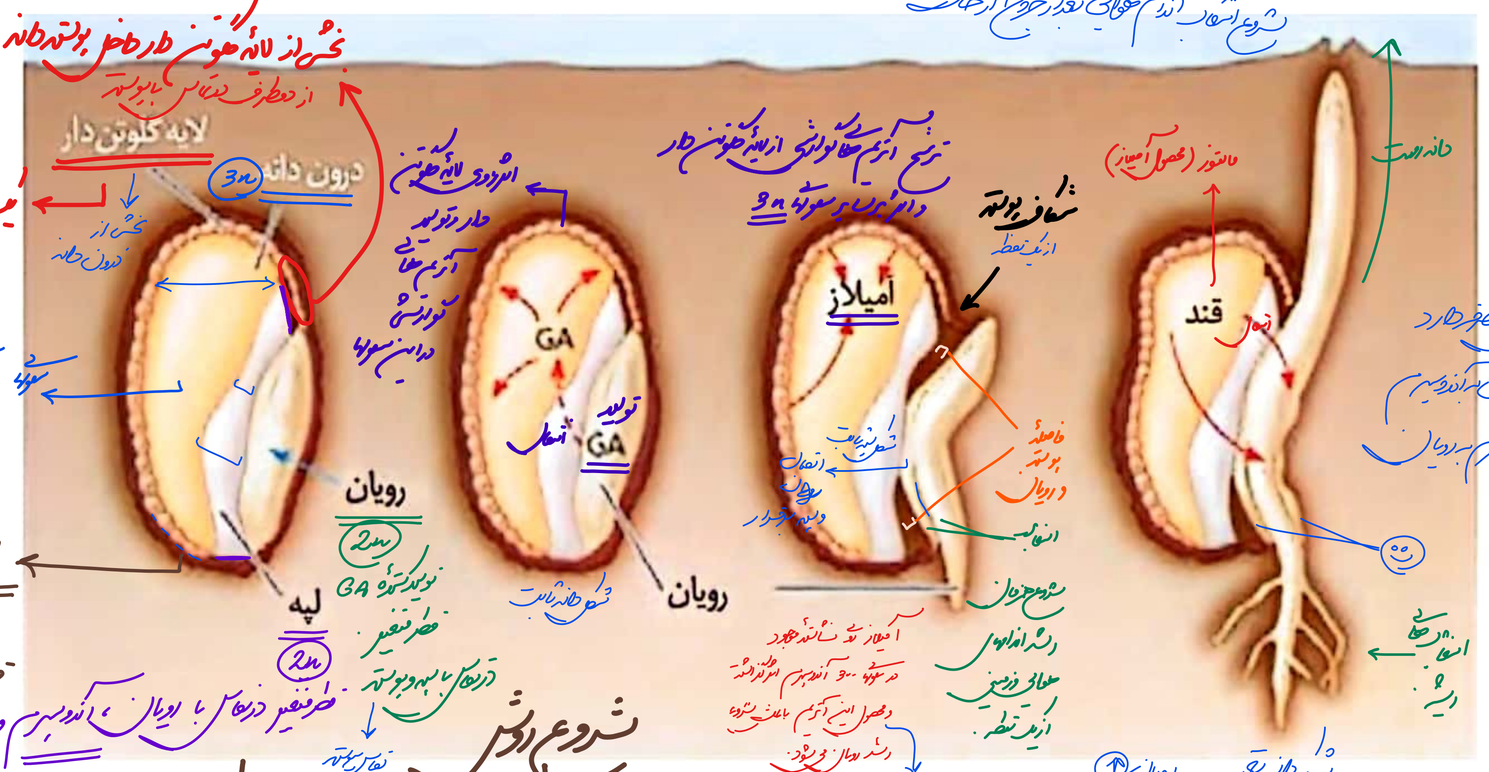
الف) افزایش طول ساقه

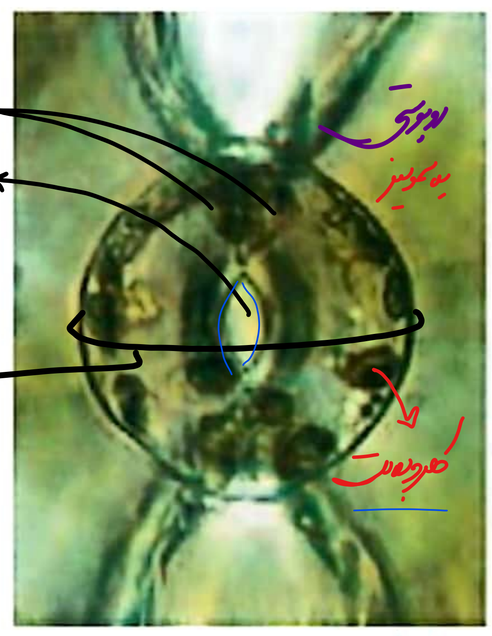


ب) درشت شدن میوه

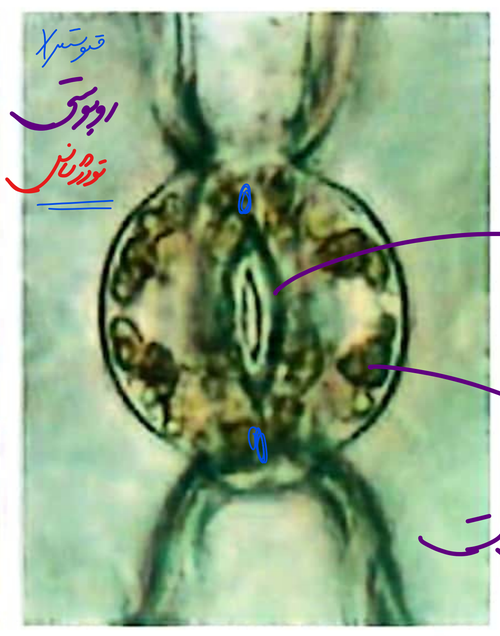
CamScanner

شکل ۸ـ جیبرلین‌ها در تجزیهٔ ذخایر رویان غلات نقش دارند.
GA: جیبرلیک اسید





روزنه باز



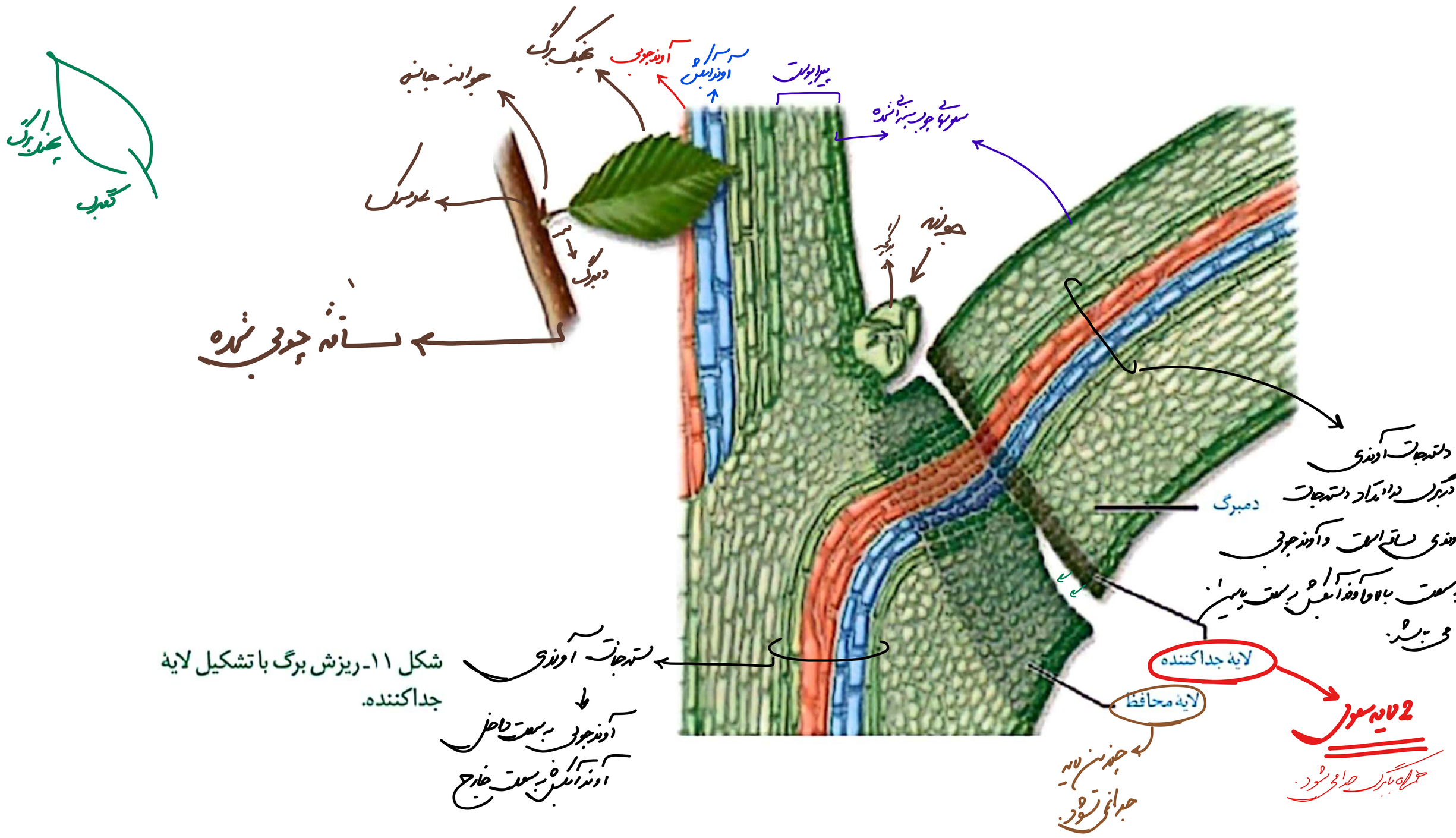
روزنه بسته



شکل ۱۰ـ گوجه فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند.

mScanner

CamScanner



شکل ۱۱- ریزش برگ با تشکیل لایهٔ جداکننده.

CamScanner

داودی
گیاه روز کوتاه (شب بلند)

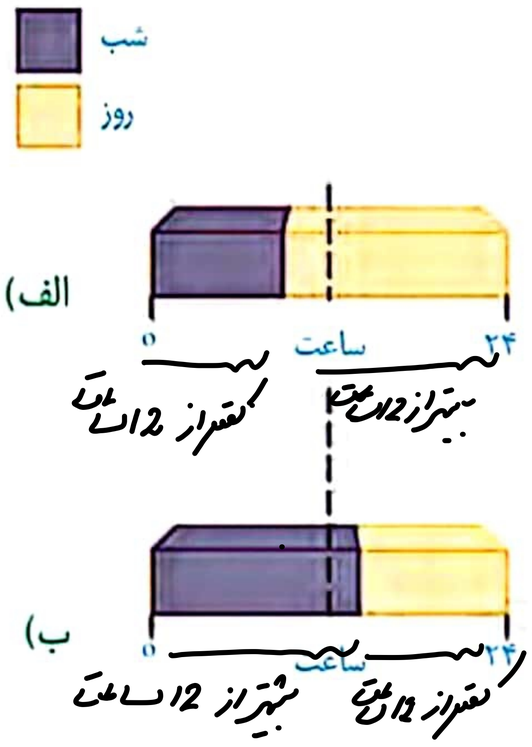




شبدر
گیاه روز بلند (شب کوتاه)





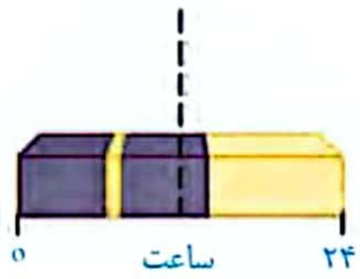


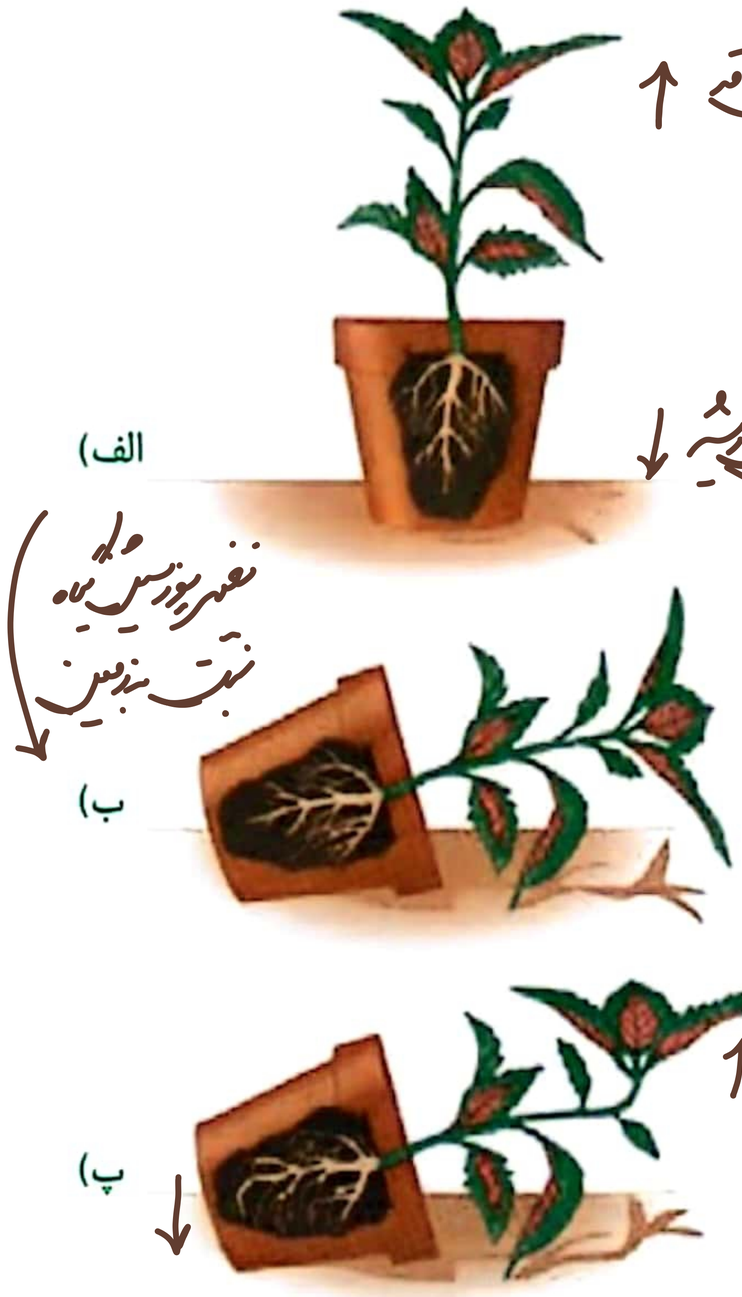
شکل ۱۲ـ گل دهی در گیاه روزبلند و روزکوتاه.

فعّالیت ۵

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







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



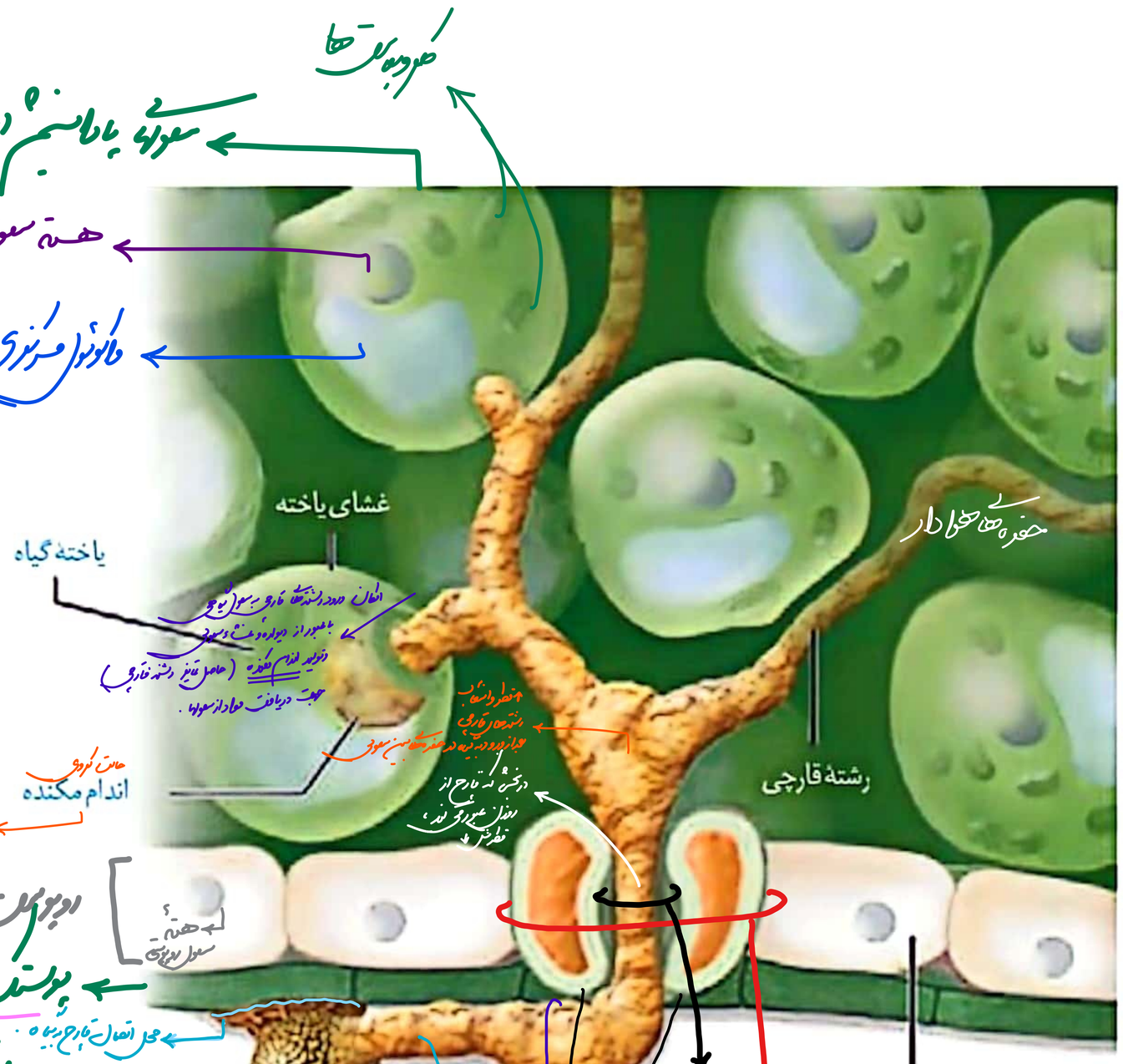
الف)

شکل ۱۴ـ الف) پیچش ساقهٔ مو.
ب) روی هم تا شدن برگچه‌های گیاه حساس.
پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار با برخورد حشره.

ب)

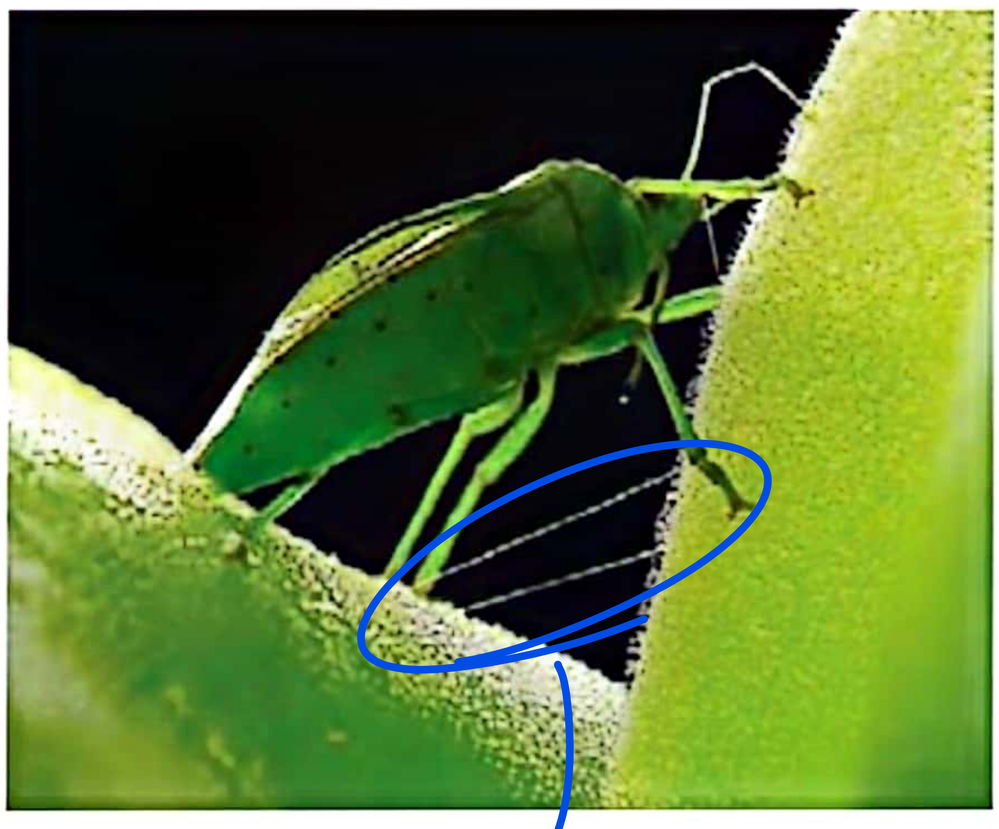
پ)

CamScanner



شکل ۱۵ـ پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زاست.

شکل ۱۶ـ الف) خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیلهٔ گیاهخواران حفظ می‌کنند.
ب) مواد چسبناک درسطح گیاه که به حشره چسبیده‌اند.



ب)



الف)



شکل ۱۷ـ سنگواره تشکیل‌شده از ترشحات گیاه و حشره

کل جانوران را در بر گرفته

برون ریز و چسبنده.

حاوی ذرات

ترشحات سخت شده شفاف و زرد رنگ هستند.

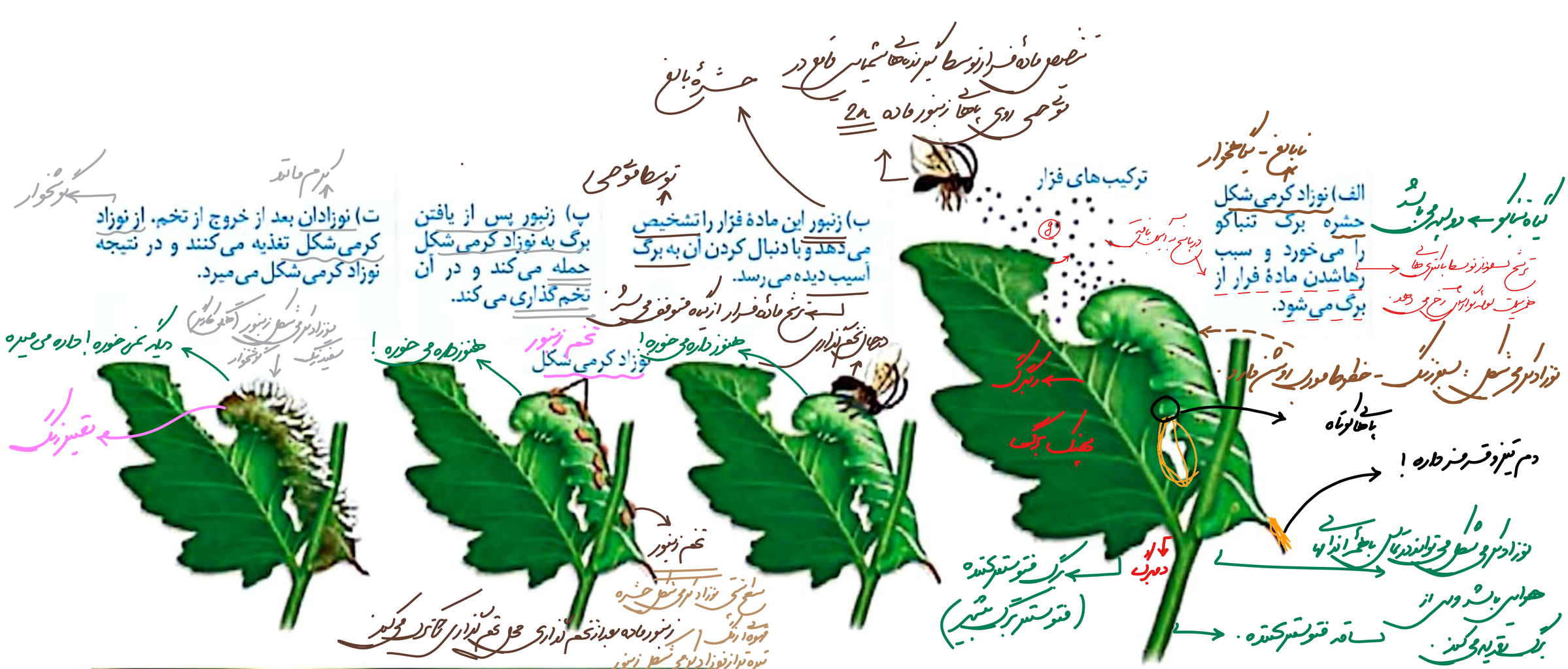
CamScanner



شکل ۱۸ـ با مرگ یاخته‌ها ارتباط یاخته‌های آلوده با سالم قطع می‌شود.



شکل ۱۹ـ این مورچه‌ها در حقیقت از محلّ زندگی خود محافظت می‌کنند.

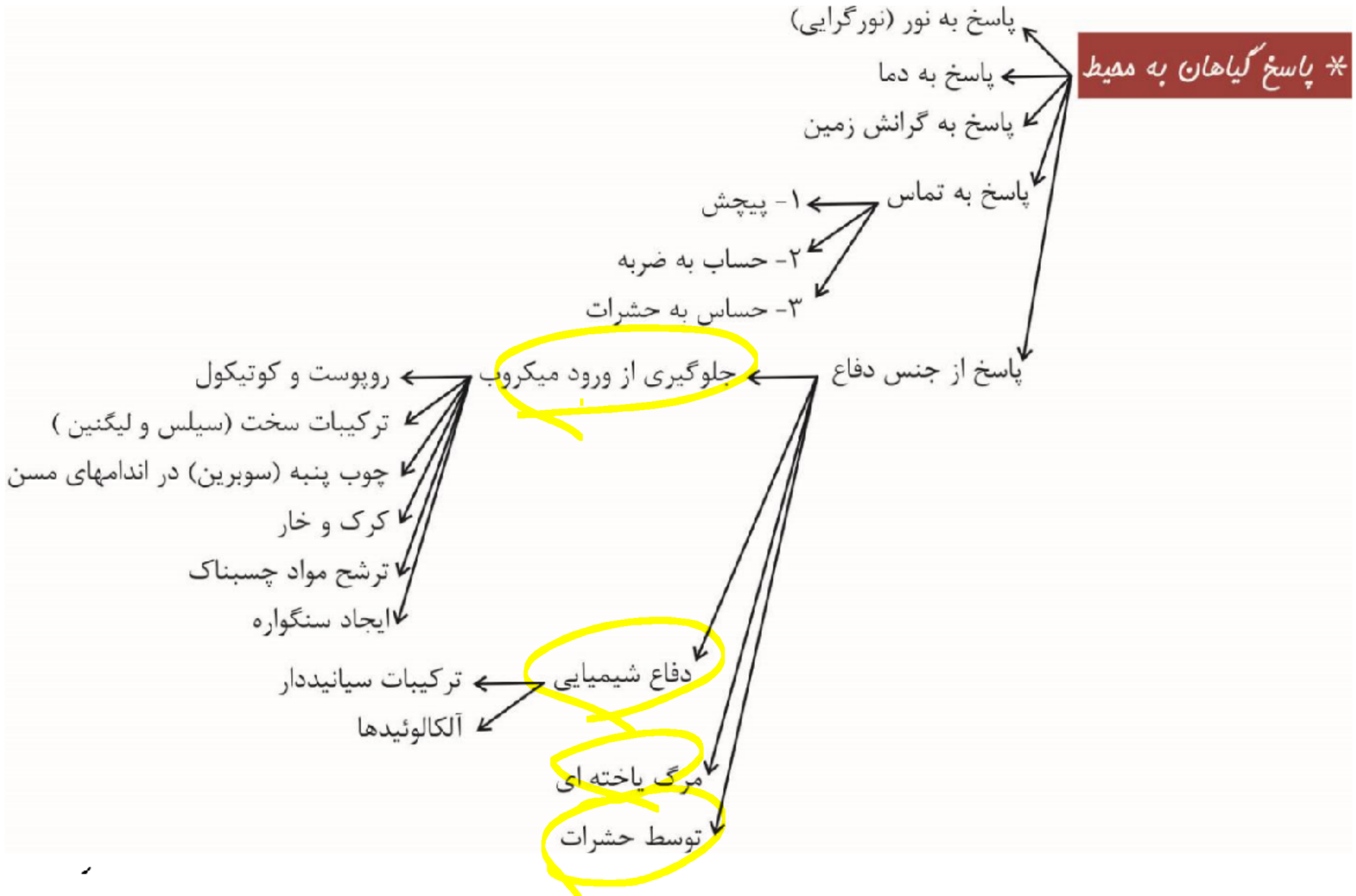


شکل ۲۰- چه روابطی بین این سه جاندار وجود دارد؟

ث) زنبور وحشی در حال تخم‌گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره

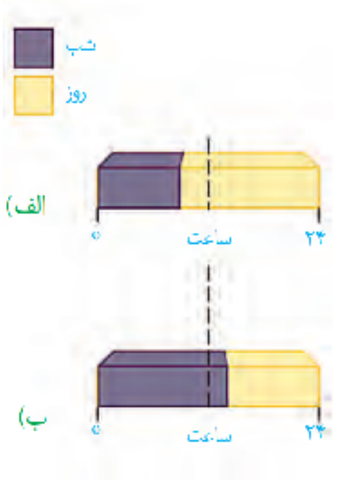
CamScanner


کارگاه گیاهی
Part 4 ← بافت های گیاهی - فتوسنتز
دکتر زهرا سادات همایونی

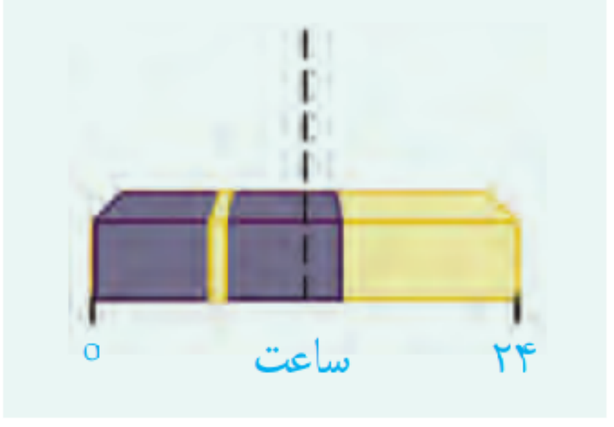

* پاسخ گیاهان به محیط
پاسخ به نور (نورگرایی)
پاسخ به دما
پاسخ به گرانش زمین
پاسخ به تماس
۱- پیچش
۲- حساب به ضربه
۳- حساس به حشرات
پاسخ از جنس دفاع
جلوگیری از ورود میکروب
روپوست و کوتیکول
ترکیبات سخت (سیلس و لیگنین)
چوب پنبه (سوبرین) در اندامهای مسن
کرک و خار
ترشح مواد چسبناک
ایجاد سنگواره
دفاع شیمیایی
ترکیبات سیانیددار
آلکالوئیدها
مرگ یاخته ای
توسط حشرات

پاسخ گیاهان به نور

- ساقه به سمت نور خمش یک جانبه دارد ولی ریشه نورگرایی منفی دارد.
- نور در گیاهان نقش حیاتی دارد ← منبع انرژی در واکنش های فتوسنتزی می باشد.
- فرایندهای مختلفی را در گیاه تنظیم می کند.
- گل دهی گیاهان برحسب نور محیط
  - برخی گیاهان در فصلی خاص و برخی دیگر در همه فصول گل می دهند.
  - برای گل دهی گیاهان ← باید مریستم رویشی جوانه آن ها ← (در اثر دما و طول روز و شب) به مریستم زایشی تبدیل شود.
  - گیاهان روزکوتاه (داوودی)
    - به طور طبیعی در پاییز که روز کوتاه است ← گل می دهند.
    - برای گل دادن به شب های طولانی نیاز دارند.
    - زمانی گل می دهند که طول شب از حدی کمتر نباشد.
    - با کوتاه کردن طول روز در تابستان ← گل می دهند.
  - گیاهان بی تفاوت
    - گل دادن آن ها به طول روز و شب وابسته نیست.
    - در هر زمانی گل می دهند (مثل گوجه فرنگی).
  - گیاهان روزبلند (شبدر)
    - به طور طبیعی در تابستان یا روزبلند ← گل می دهند.
    - برای گل دادن به شب های کوتاه نیاز دارند.
    - زمانی گل می دهند که طول شب از حدی بیشتر نباشد.
    - در پاییز با شکستن شب بلند توسط فلش نوری ← گل می دهند.
- پرورش دهندگان گل با شرایط نوری مصنوعی، سبب گل دهی گیاهان در همه فصول می شوند.







پاسخ به دما

- درختان با کاهش سرمای زمستان، گل می دهند.
- سرمای شدید مانع از رویش دانه ها و جوانه ها می شود.
- کاهش دما در پاییز ← تولید اتیلن ↑ ← تولید لایه زاینده جداگر برگ ← ریزش برگ ← حفظ جوانه ها با پولک های محافظ
- بعضی گیاهان برای گل دادن ← نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند.
- در نوعی گندم ← اگر بذر آن را مرطوب کنیم + سرما ← دوره رویشی آن کوتاه می شود ← زودتر گل می دهد ← امکان بهره برداری از زمین های پوشیده از برف را می دهد.

پاسخ به گرانش زمین

- ساقه بر خلاف گرانش زمین ← زمین گرایی منفی دارد.
- ریشه ها معمولاً در جهت گرانش زمین ← زمین گرایی مثبت دارند.
- زمین گرایی ← رشد جهت دار اندام های گیاه به گرانش زمین می باشد.

پاسخ به تماس

- پیچش ← در اثر رشد نابرابر دو طرف اندام در محل تماس ایجاد می شود.
- ساقه درخت مو ← در تماس با درخت دیگر و با یک پایه ← به دور آن می پیچد.
- در پیچش، رشد یاخته ها در محل تماس کمتر از سمتی است که تماس ندارد.
- در پیچش ساقه مو ← بخش قرار گرفته در سمت تماس با تکیه گاه رشد کمتری دارد.
- ضربه زدن به برگ گیاه حساس ← تغییر فشار تورژسانس در یاخته های قاعده برگ ← تا خوردن برگچه ها روی هم
- تماس بدن حشره یا جسم خارجی با کرک های برگ گیاه گوشت خوار ← ایجاد پیام در گیاه ← بسته شدن برگ تله مانند گیاه (توبره واش)



الف)



ب)



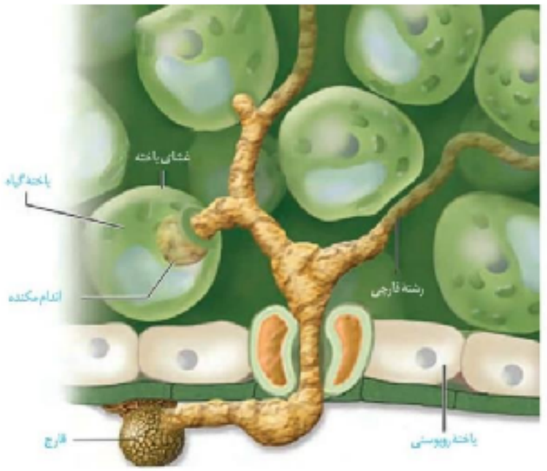
پ)

پاسخ های دفاعی گیاه

تلاش برای جلوگیری از ورود

- پوستک روپوست اندام های هوایی مانع ورود مواد خارجی می شود.
- دیواره محکم یاخته ای عبور عوامل بیگانه را سخت می کند.
- لیگنین (چوب) و سیلیس (کافی شدن) دیواره ← سد فیزیکی در ورود مواد به گیاه می باشد.
- عوامل بیماری زا (رشته قارچ ها) از راه منافذ روزنه ها یا فضاهای بین یاخته ای می توانند وارد شوند.
- چوب پنبه موجود در پریدرم اندام مسن سبب حفظ آب و ممانعت از ورود مواد آسیب رسان می شود.
- خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیله گیاه خواران حفظ می کنند.
- کرک و مواد چسبنده آن، مانع ورود عوامل بیگانه به گیاه می شوند.
- برگ کرک دار ← ترشح مواد چسبنده ← حشره نمی تواند روی آن حرکت کند.
- برخی گیاهان در پاسخ به زخم ← ترکیبات رزینی محافظ ترشح می کنند.
- حشره به دام افتاده در ترکیبات دفاعی ← می تواند فسیل شود.





دفاع شیمیایی

- ترکیبات سیانیددار ← در تعدادی گونه گیاهی تولید می شوند ← تنفس یاخته ای گیاه خواران را متوقف می کنند.

آلکالوئیدها (نیکوتین)

- در شیرابه برخی گیاهان زیاد است ← سبب دور کردن گیاه خواران می شود.
- سبب دفاع گیاه در برابر گیاه خواران می شود ← نیکوتین در گیاه تنباکو
- در ساختن داروهای مسکن و ضدسرطان کاربرد دارند.
- برخی اعتیادآورند.

ترکیبات دفاعی

- اگر گیاه خوار را نکشد ← آن را مسموم می کند ← جانور با رفتار شرطی شدن فعال دیگر به سمت آن گیاه نمی رود.
- با سازوکارهای متفاوتی، سبب عدم بیماری در گیاه می شوند.
- ترکیباتی ایجاد می کنند که برای گیاه سمی نیستند.
- ترکیب سیانیددار
  - برای گیاه سمی نیست.
  - در لوله گوارش جانور تجزیه می شود ← سیانید آن آزاد می شود ← سیانید مانع تنفس یاخته ای در جانور می شود.
- برخی گیاهان مواد سمی برای سایر گیاهان می سازند.



مرگ یاخته ای

- نوعی پاسخ دفاعی در گیاهان است.
- ورود ویروس به گیاه ← ایجاد فرایندهای مختلف ← مرگ یاخته آلوده به ویروس و قطع ارتباط آن با یاخته های سالم
- در این فرایند، یاخته توسط آنزیم های خود، گوارش می یابد.

برخی تنظیم کننده های رشد گیاه ← مثل سالیسیلیک اسید

- از یاخته گیاهی آلوده ترشح می شوند.
- سبب مرگ یاخته ای می شوند.



محافظت جانوران از گیاهان

مورچه، زنبور و گیاه آکاسیا

- مورچه ها روی برگ گیاه آکاسیا زندگی می کنند.
- مورچه ها، به حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله ور می شوند.
- گرده افشانی گیاه آکاسیا وابسته به زنبورهاست.
- وقتی گل های گیاه آکاسیا باز می شوند ← نوعی ترکیب شیمیایی آزاد می کنند ← مورچه ها را فراری می دهند ← تا زنبورها برای گل ها گرده افشانی کنند.

برگ تنباکو، زنبور وحشی و نوزاد کرمی شکل حشره

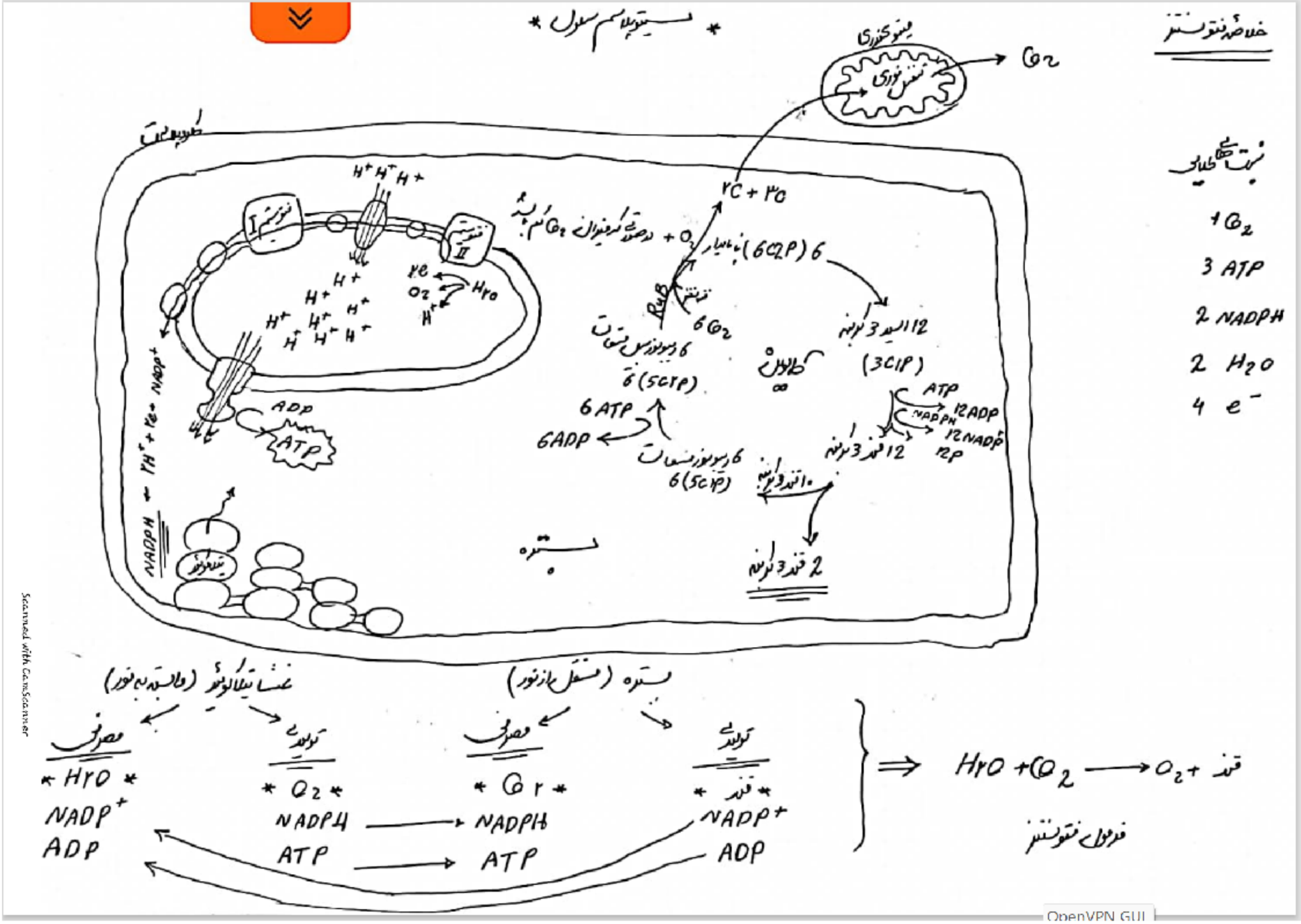
- نوزاد کرمی شکل حشره از برگ تنباکو تغذیه می کند.
- یاخته های آسیب دیده برگ تنباکو ← ترکیب فرار ایجاد می کند ← زنبور وحشی این ترکیبات را می شناسد.
- زنبور وحشی ماده با ردیابی ترکیب فرار، روی نوزاد کرمی شکل حشره آمده و تخم گذاری می کند.
- نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم ← از نوزاد کرمی شکل حشره تغذیه می کنند ← سبب مرگ نوزاد کرمی شکل می شوند.





ث) زنبور وحشی در حال تخم‌گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره

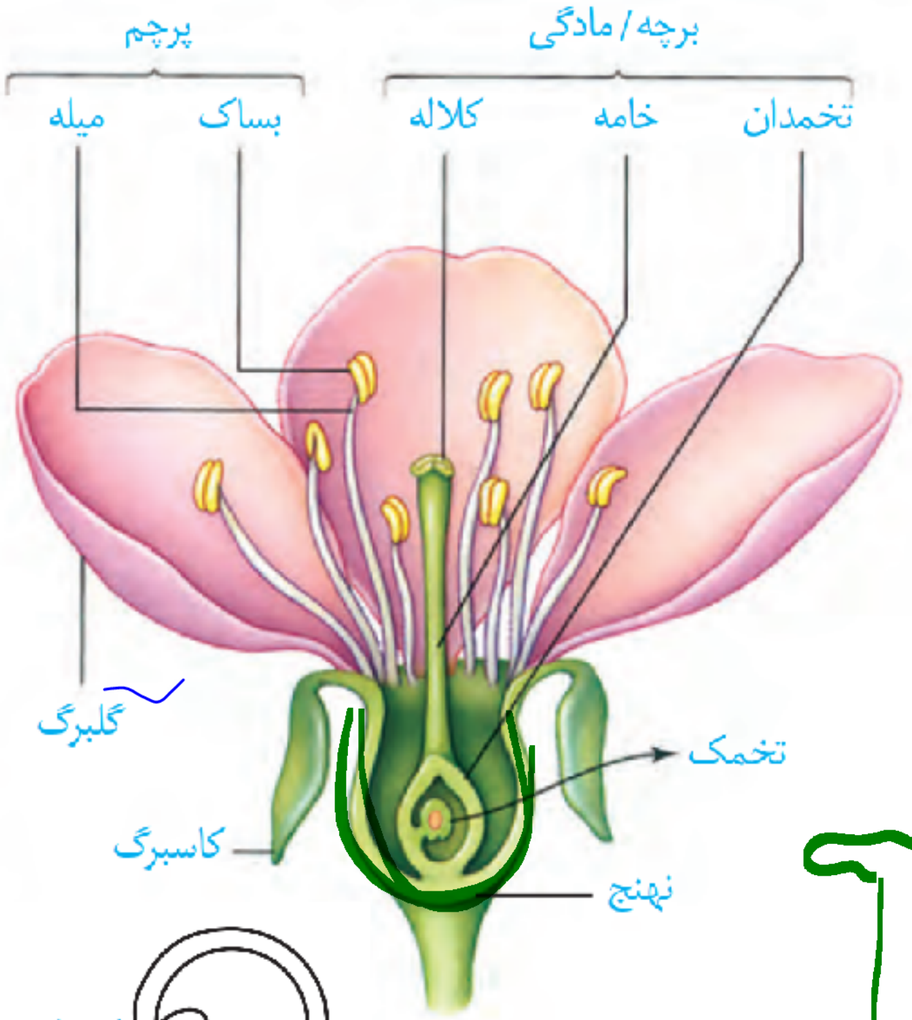
روایت شده

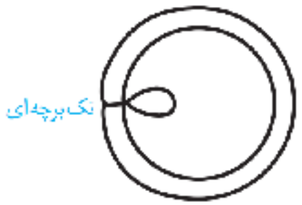


Scanned with CamScanner

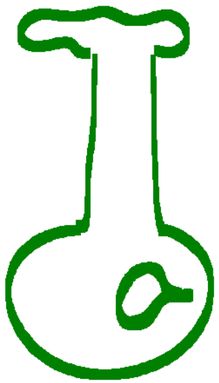
OpenVPN GUI


کارگاه گیاهی
تولید مثل جنسی گیاهان - هورمون های گیاهی
Part 3
دکتر زهرا سادات همایونی

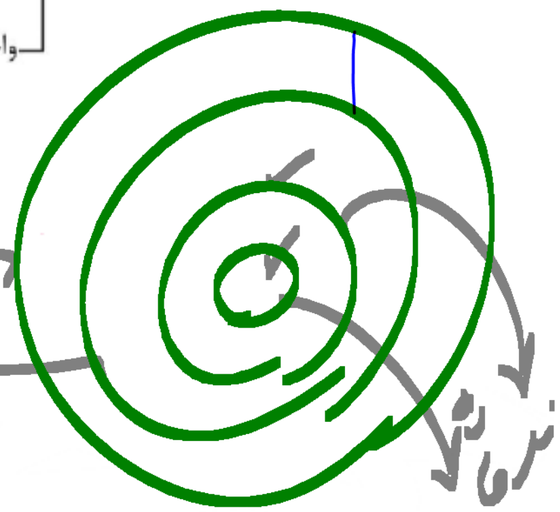








- اجزا یا حلقه های گل کامل
  - کاسبرگ ها
    - خارجی ترین حلقه گل می باشد (حلقه اول).
    - اغلب سبز و سبزدیسه دار است.
  - گلبرگ ها
    - در سمت داخل کاسبرگ است (حلقه دوم).
    - معمولاً به رنگ های مختلف دیده می شود ← سبب جلب توجه جانوران گرده افشان می شود.
    - در برخی گیاهان مثل آلبالو جدا از هم ولی در برخی مثل کدو به هم متصل می باشند.
  - پرچم ها
    - حلقه سوم می باشد که اندام جنسی نر هستند.
    - دو قسمت دارد
      - بساک ← بخش پهن محل تولید گرده نارس و رسیده می باشد.
      - میله ← پایه ای برای اتصال بساک به نهنج می باشد.
    - گامت نر (اسپرم) درآن ایجاد نمی شود.
  - برچه
    - حلقه چهارم یا داخلی ترین حلقه گل می باشد که اندام جنسی ماده گیاه است.
    - محل تولیدگامت نر (اسپرم) و گامت ماده (تخم زا) می باشد.
  - مادگی
    - از یک یا چند برچه تشکیل شده است.
    - در مادگی های چند برچه ای ممکن است در برخی مثل پرتقال فضای آن با دیوار برچه ها از هم جدا شده باشند.
    - هر برچه آن
      - واحد ساخت مادگی است.
      - کلاله ← بخش پهن بالای برچه برای گرفتن دانه گرده است.
      - خامه
        - کلاله را به تخمدان متصل می کند.
        - لوله گرده و اسپرم ها در آن ایجاد می شود.
      - واحد ساخت مادگی است.
      - تخمدان
        - بخش حجیم انتهای برچه است.
        - منشأ میوه حقیقی مثل میوه هلو می باشد.
        - تخمک ها در آن ایجاد می شوند.
        - محل لقاح گامت ها و تولید دانه می باشد.

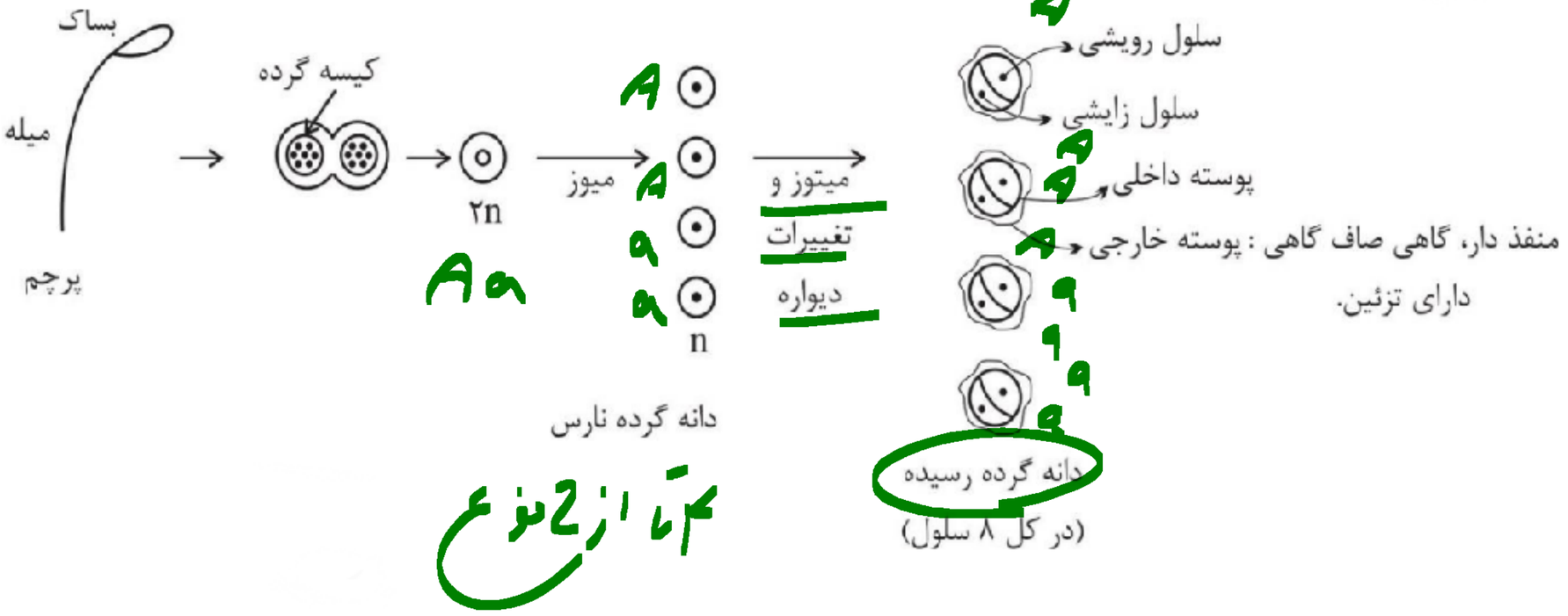


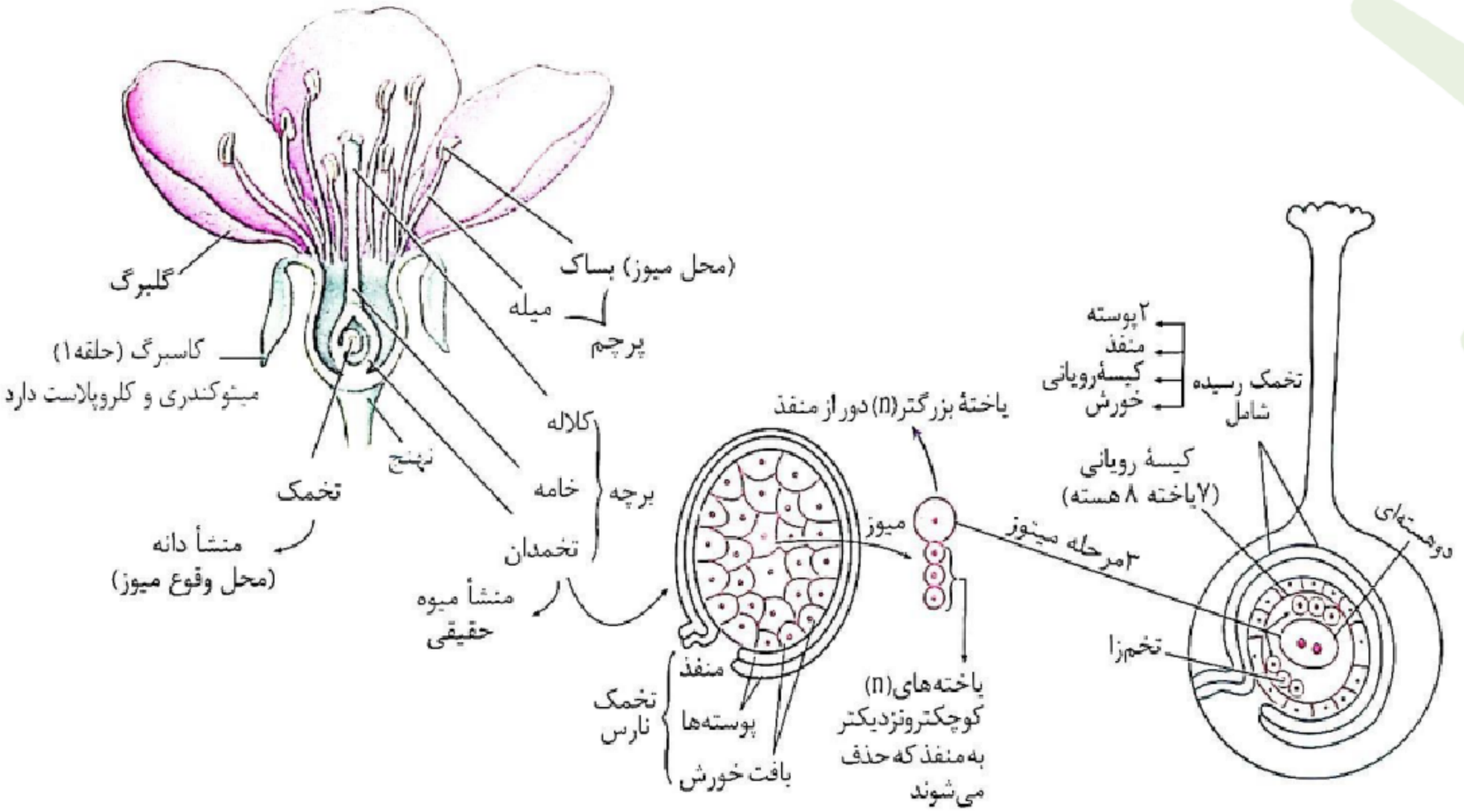


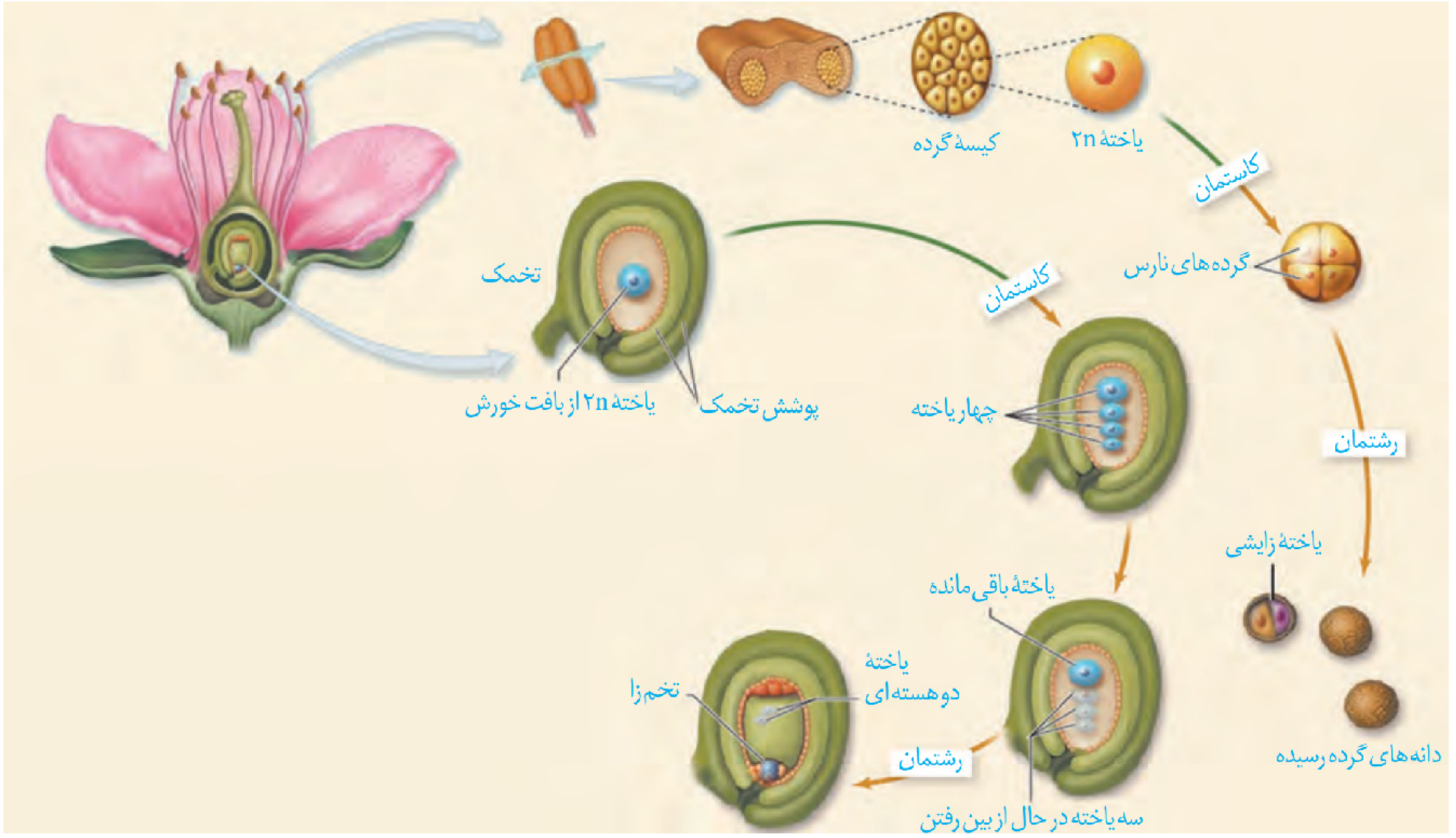
گل نر

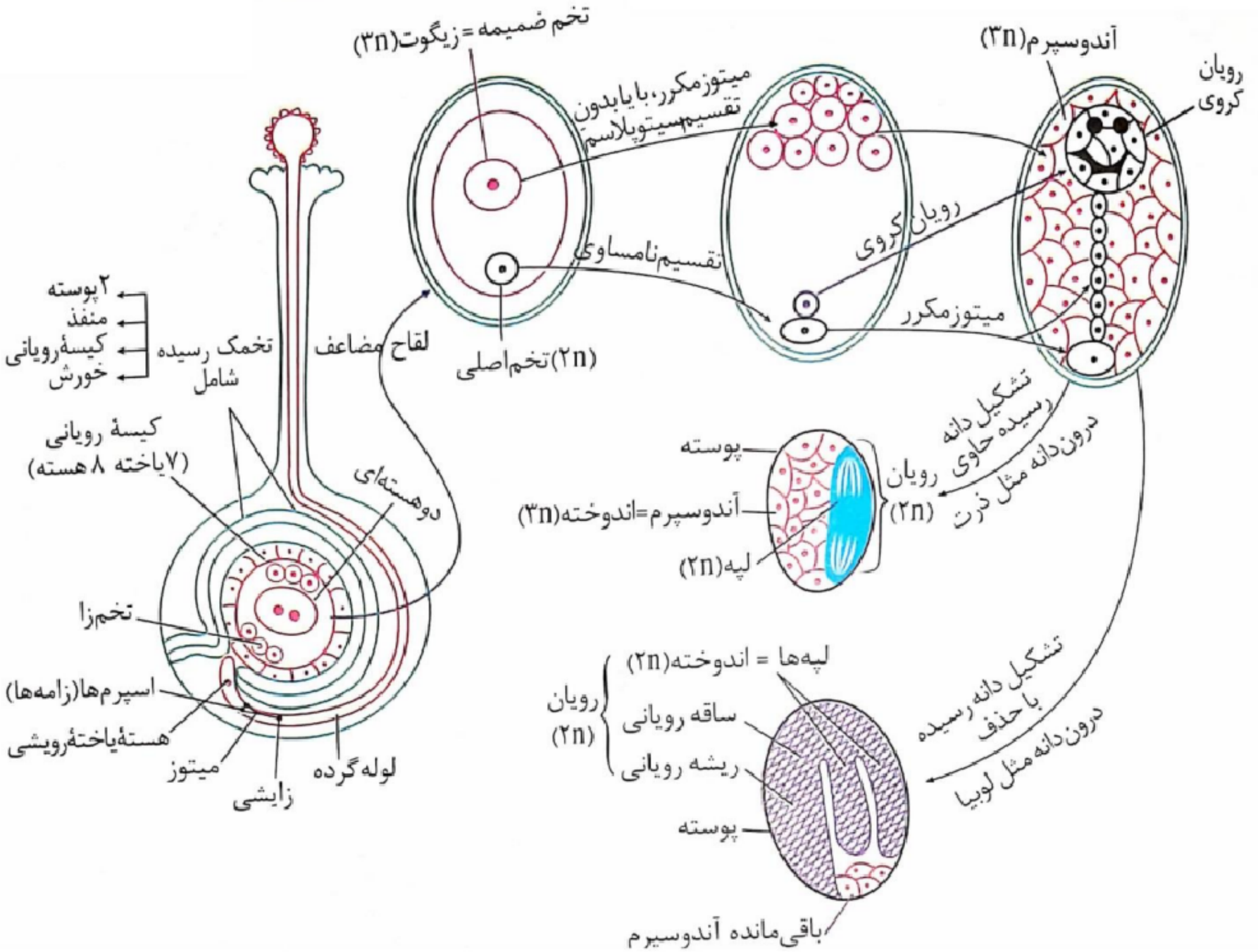
گل ماده

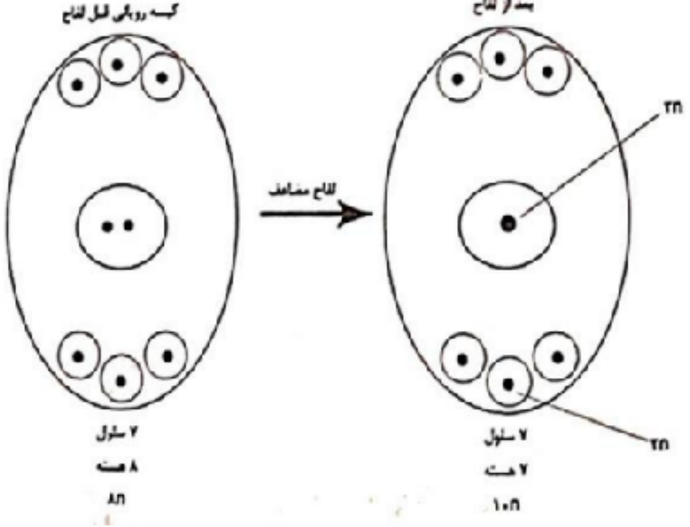
- انواع گل
  - برحسب تعداد حلقه ها
    - گل کامل
      - هر چهار حلقه را دارد (گل آلبالو).
      - دو جنسی است و حاوی پرچم و مادگی می باشد.
    - گل ناکامل
      - هر چهار حلقه را ندارد.
      - می تواند تک جنسی یا دوجنسی باشد.
  - برحسب انواع اندام جنسی
    - گل تک جنسی
      - مثل گل کدو می باشد.
      - یا پرچم و یا مادگی را به عنوان داخلی ترین حلقه دارد.
      - گل کدو
        - گل نر
          - کاسبرگ سبز و گلبرگ های متصل به هم زرد دارد.
          - گامت نر و ماده ایجاد نمی کند.
          - گرده نارس و رسیده تولید می کند.
          - پرچم داخلی ترین حلقه آن است.
        - گل ماده
          - داخلی ترین حلقه آن مادگی است.
          - گامت نر و ماده در آن ایجاد می شود.
    - گل دوجنسی
      - مثل گل گیاه آلبالو است.
      - هم پرچم و هم مادگی (داخلی ترین حلقه) دارد.
      - ممکن است چهار حلقه ای کامل باشد.
      - ممکن است ناکامل باشد و فاقد کاسبرگ یا گلبرگ یا هر دو باشد.

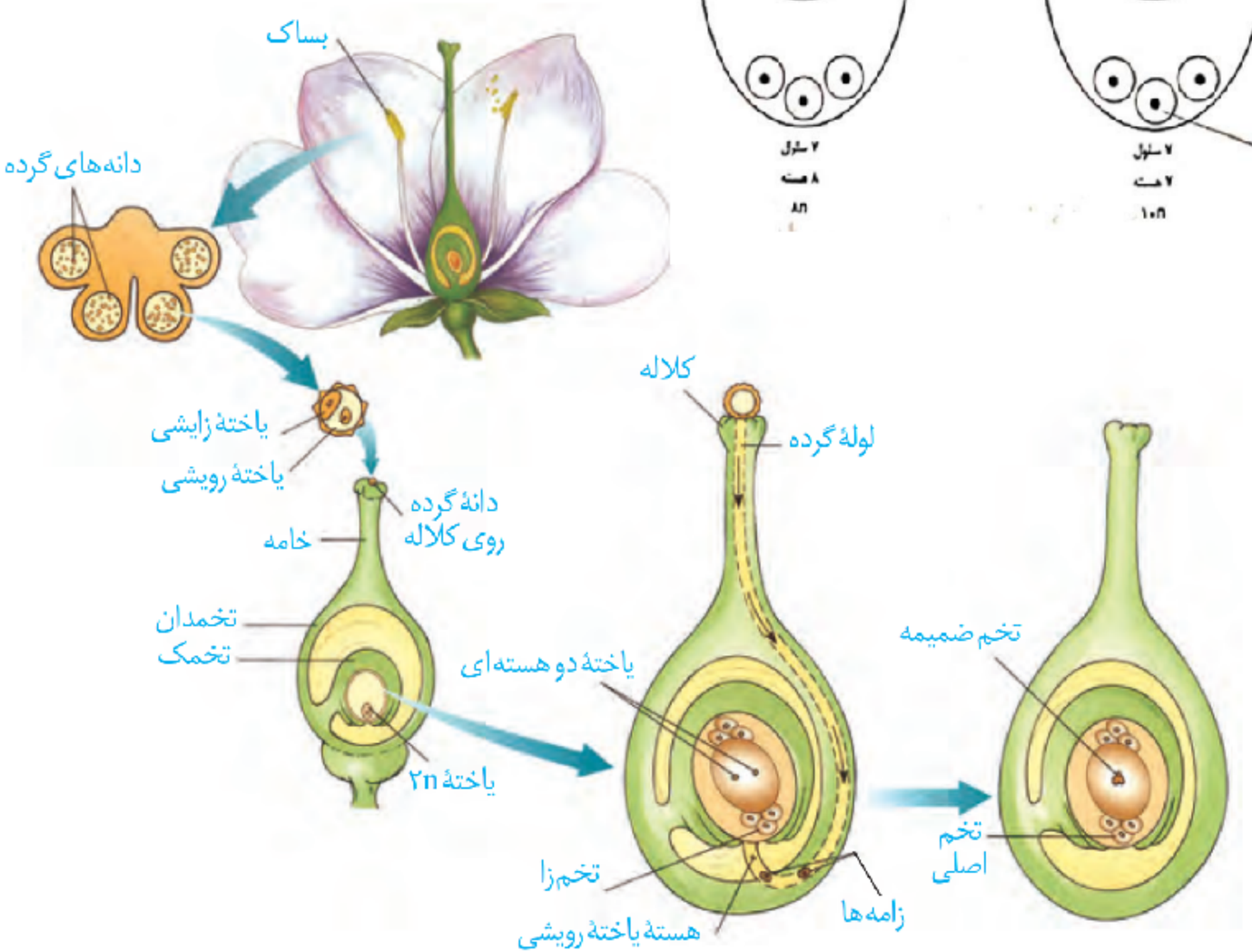

بساک
میله
پرچم
کیسه گرده
۲n
میوز
n
میتوز و
تغییرات
دیواره
سلول رویشی
سلول زایشی
پوسته داخلی
منفذ دار، گاهی صاف گاهی : پوسته خارجی
دارای تزئین.
دانه گرده رسیده
(در کل ۸ سلول)
دانه گرده نارس

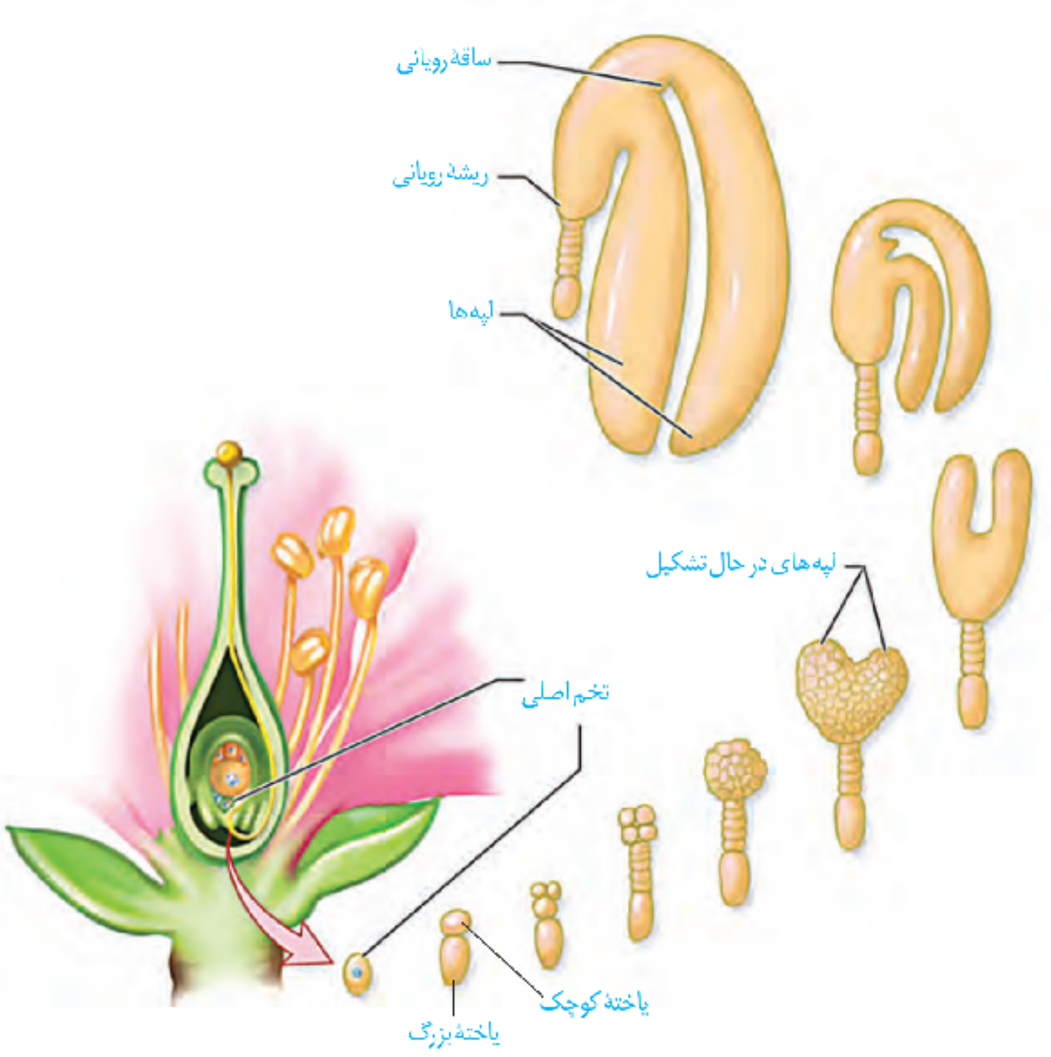

گلبرگ
کاسبرگ (حلقه۱)
میتوکندری و کلروپلاست دارد
تخمک
منشأ دانه
(محل وقوع میوز)
نهنج
(محل میوز) بساک
میله
پرچم
کلاله
خامه
برچه
تخمدان
منشأ میوه
حقیقی
یاختهٔ بزرگتر(n) دور از منفذ
میوز
۳مرحله میوز
یاختههای(n)
کوچکتروتزدیکتر
بهمنفذ که حذف
میشوند
منفذ
تخمک
نارس
پوستهها
بافت خورش
۲پوسته
منفذ
کیسهٔرویانی
خورش
تخمک رسیده
شامل
کیسهٔ رویانی
(۷یاخته ۸هسته)
دوهستهای
تخمزا


کیسهٔ گرده
یاختهٔ ۲n
کاستمان
گرده‌های نارس
تخمک
کاستمان
یاختهٔ ۲n از بافت خورش
پوشش تخمک
چهار یاخته
رشتمان
یاختهٔ زایشی
یاختهٔ باقی‌مانده
یاختهٔ دوهسته‌ای
تخم‌زا
رشتمان
سه یاخته در حال از بین رفتن
دانه‌های گرده رسیده


تخم ضمیمه = زیگوت(۳n)
میتوزمکرر، با یا بدون تقسیم سیتوپلاسم
آندوسپرم(۳n)
رویان
کروی
رویان کروی
تقسیم نامساوی
میتوزمکرر
(۲n)تخم اصلی
لقاح مضاعف
۲پوسته
منفذ
کیسهٔ رویانی
خورش
تخمک رسیده
شامل
کیسهٔ رویانی
(۷یاخته ۸هسته)
تشکیل دانه
رسیده حاوی
درون دانه مثل ذرت
پوسته
آندوسپرم=اندوخته(۳n)
لپه(۲n)
رویان
(۲n)
تخم‌زا
اسپرم‌ها(زامه‌ها)
هستهٔ یاختهٔ رویشی
میتوز
زایشی
لوله گرده
لپه‌ها = اندوخته(۲n)
ساقه رویانی
ریشه رویانی
رویان
(۲n)
پوسته
تشکیل دانه رسیده
با حذف
درون دانه مثل لوبیا
باقی‌مانده آندوسپرم


۲n
۲n


بساک
دانه‌های گرده
یاختهٔ زایشی
یاختهٔ رویشی
دانهٔ گرده
روی کلاله
خامه
تخمدان
تخمک
یاختهٔ ۲n
کلاله
لولهٔ گرده
یاختهٔ دو هسته‌ای
تخم‌زا
هستهٔ یاختهٔ رویشی
زامه‌ها
تخم ضمیمه
تخم
اصلی


ساقهٔ رویانی
ریشهٔ رویانی
لپه‌ها
لپه‌های در حال تشکیل
تخم اصلی
یاختهٔ کوچک
یاختهٔ بزرگ

دو مثال از ژنتیک گیاهی

مثال (۱)

اگر ژنوتیپ گل نر به صورت aaBB و گل ماده به صورت Aabb باشد، به سئوالات زیر پاسخ دهید:

الف) انواع ژنوتیپ های گرده نارس، هسته زایشی، هسته رویشی و اسپرم ها ← همگی یک نوع aB می شوند.

والد نر aaBB —میوز→ یک نوع گرده نارس (aB) —میتوز→ گرده های رسیده aB

- هسته رویشی aB
- هسته زایشی aB —میتوز→ اسپرم aB، اسپرم aB

ب) انواع ژنوتیپ های ممکن برای تخم زا و یاخته دو هسته ای را بنویسید:

گل ماده Aabb —میوز خورش→

- Ab —میتوز→ کیسه رویانی با هسته های Ab
  - تخم زای آن Ab
  - یاخته دو هسته ای آن AAbb
- ab —میتوز→ کیسه رویانی با هسته های ab
  - تخم زای آن ab
  - یاخته دو هسته ای آن aabb

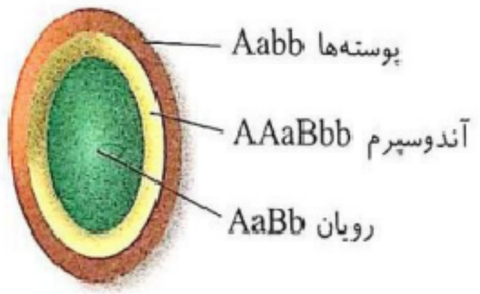
ج) انواع دانه های حاصل با ژنوتیپ پوسته، رویان و آندوسپرم آن ها را بنویسید:

۱) لقاح مضاعف اسپرم های aB در کیسه رویانی حاوی هسته های Ab:

اسپرم aB + تخم زای Ab ← تخم اصلی ۲n ← AaBb (رویان)

اسپرم aB + یاخته دو هسته ای AAbb ← تخم ضمیمه ۳n ← AAaBbb (آندوسپرم)

پوسته آن همواره ژنوتیپ گل ماده Aabb را دارد.

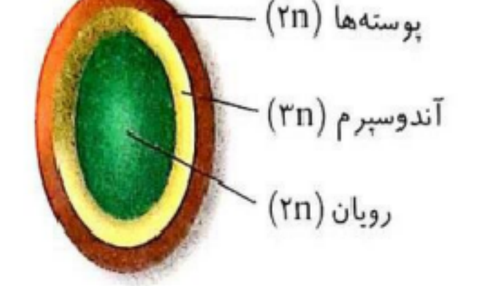


۲) لقاح مضاعف بین اسپرم های aB در کیسه رویانی حاوی هسته های ab:

اسپرم aB + تخم زای ab ← تخم اصلی aaBb (رویان)

اسپرم aB + یاخته دوهسته ای aabb — تخم ضمیمه aaaBbb (آندوسپرم)

پوسته دانه آن باز هم ژنوتیپ گل ماده Aabb را دارد.



مثال (۲)

اگر ژنوتیپ آندوسپرم نارگیل به صورت AaaBBBDDd باشد، ژنوتیپ اسپرم، تخم زا، یاخته دوهسته ای و تخم اصلی یا رویان آن چیست؟

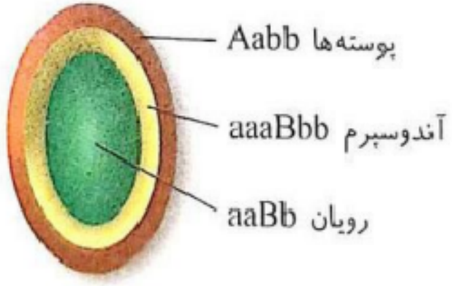
نکته: در هر صفت مثل Aaa، اللی که با بقیه متفاوت است، مربوط به اسپرم (A) و دو الل مشابه دیگر (aa) مربوط به یاخته دوهسته ای است.

AaaBBBDDd

- اسپرم (n) ← Abd
- تخم زا (n) ← aBD

از لقاح آن ها تخم اصلی AaBBDd به وجود می آید.

- یاخته دو هسته ای ← aaBBDD (همواره در همه صفات خالص است.)
- رویان و تخم اصلی ← AaBBDd



* دانه (پوسته + رویان + ذخیره غذایی)

یه زمانی پوشش تخمک بوده (حفاظت از رویان و ممانعت از رشد سریع آن)

رشد تا مدتی متوقف توسط پوسته دانه و در شرایط مناسب تولید دانه است و شروع رویش دانه.

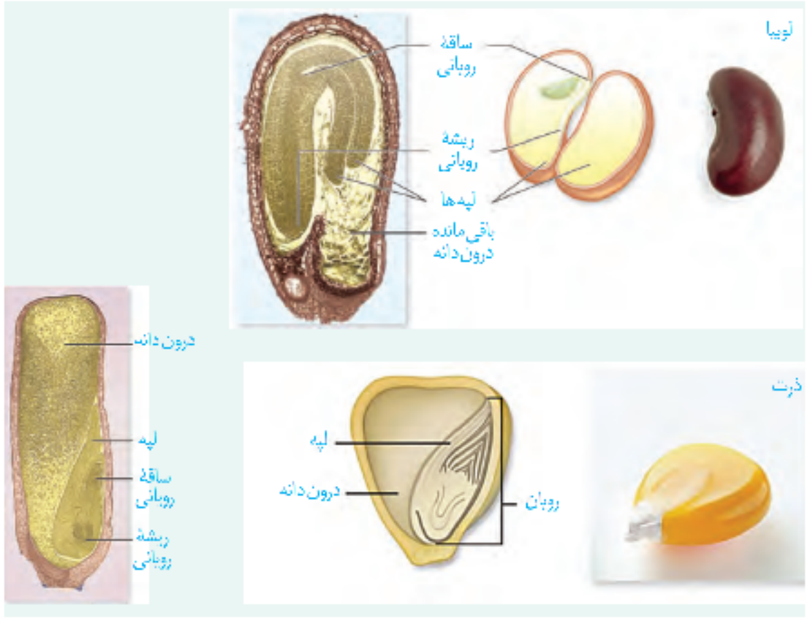
آندوسپرم (۲ حالت دارد)

۱) آندوسپرم به عنوان ذخیره باقی بماند و لپه ها نقش انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان را دارد (ذرت)

۲) آندوسپرم جذب لپه ها، لپه بزرگ شده و نقش ذخیره ای دارند.

برگ های رویانی در بسیاری گونه ها از خاک بیرون آمده و مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند.





انواع دانه رسیده نهاندانگان

(الف) دانه رسیده آندوسپرم دار (3n دار)

- در غلات (گندم و ذرت) دیده می شود.
- در این دانه ها یاخته اندوخته دار همان یاخته های 3n آندوسپرمی می باشند.
- لپه آن ها نازک می باشد.
- لپه آن ها وظیفه انتقال مواد مغذی از آندوسپرم به رویان دارد.
- لپه آن ها به ذخیره مواد مغذی نمی پردازد.
- **این دانه های رسیده یاخته های**
  - دیپلوئید پوسته و رویان دارند.
  - تریپلوئید آندوسپرمی دارند.

(ب) دانه رسیده فاقد آندوسپرم (فاقد 3n)

- در حبوبات (لوبیا، نخود و عدس) دیده می شود.
- مواد آندوسپرمی جذب لپه ها شده اند.
- دو لپه قطور با قدرت ذخیره مواد غذایی دارند.
- لپه های آن ها هم ذخیره و هم انتقال غذا به رویان دارند.
- این دانه ها فقط یاخته های دیپلوئید پوسته و رویان دارند.
- باقی مانده آندوسپرم آن ها در حال از بین رفتن می باشد.
- **در اغلب موارد لپه های آن ها از خاک خارج می شوند.**
  - لپه ها برگ رویانی هستند.
  - مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند.

در هر نوع دانه رسیده

- پوسته های دانه ← همان پوسته های تخمک از والد ماده می باشند.
- لپه و رویان ← یاخته های حاصل از میتوز تخم اصلی می باشند.
- **یاخته اندوخته دار**
  - در آندوسپرم دارها (ذرت) ← یاخته 3n حاصل از تخم ضمیمه می باشد.
  - در بدون آندوسپرم ها (لوبیا) ← یاخته اندوخته دار همان یاخته 2n لپه ها است.









- میوه
  - تخمک به دانه تبدیل می شود ولی میوه از رشد و نمو بقیه قسمت های گل ایجاد می شود.
  - میوه حقیقی ← همیشه از رشد تخمدان ایجاد می شود (مثل میوه هلو).
  - میوه کاذب ← قسمتی از گل به غیر از تخمدان حاصل می شود ← میوه کاذب سیب از نهنج ایجاد می شود
    - در میوه کاذب سیب
      - بخش خوراکی از نهنج ایجاد شده است.
      - تخمدان و تخمک ها در وسط میوه به صورت نازک قرار دارند.
  - در میوه حقیقی هلو ← محدوده دیوار تخمدان هم شامل بخش خوراکی و هم بخش چوبی ضخیم اطراف دانه می شود.
  - پراکنش میوه ها
    - میوه ها در حفظ دانه ها و پراکندگی آن ها مؤثرند.
    - برخی میوه ها با چسبیدن به پیکر جانوران با آن ها جابه جا می شوند.
    - میوه نارس معمولاً مزه ناخوشایند دارد
      - در نتیجه توسط جانوران خورده نمی شود.
      - زمان لازم برای حفظ دانه های خود را دارد.
    - هورمون اتیلن با زودرس کردن میوه ها، مدت نگهداری دانه توسط آن ها را کم می کند.
    - جانوران با خوردن میوه رسیده ← سبب آزاد شدن دانه آنها می شوند ← سبب پراکنش گیاه می شوند.
    - پوسته سخت برخی دانه ها، سبب محافظت آن ها در برابر شیره گوارشی می شود.
    - رنگ های درخشان میوه رسیده، جانوران را به خود جذب می کنند.
    - هورمون اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه ها و تشکیل میوه بی دانه نقش دارند.
  - میوه های بدون دانه
    - اگر تخم اصلی و دانه تشکیل نشود
      - اکسین و جیبرلین در این عمل نقش دارند.
      - میوه بی دانه ایجاد می شود (مانند پرتقال بی دانه).
    - اگر لقاح صورت بگیرد ← تخم اصلی تشکیل شود ← ولی رویان قبل از تکمیل مراحل رشد، بمیرد ← دانه های نارس ریز با پوسته نازک ایجاد می شوند ← به آن ها نیز میوه بی دانه گفته می شود (مثل برخی موزها که بی دانه هستند).

طول عمر گیاهان نهاندانه

- از چند روز تا چند قرن می باشد.
- معمولاً طول عمر درختان دو لپه ای که رشد پسین و کامبیوم دارند از علفی ها بیشتر است.

گیاهان یک ساله

- در مدت یک سال یا کمتر رشد رویشی و زایشی خود را تکمیل می کنند.
- پس از تولید مثل و گل دهی از بین می روند.
- گیاه گندم و خیار، نهاندانه یک ساله هستند.
- همه این گیاهان علفی هستند و کامبیوم و رشد پسین ندارند.

گیاهان دو ساله

- این گیاهان در سال اول فقط رشد رویشی دارند ← ریشه، ساقه و برگ ایجاد می کنند.
- شلغم و چغندرقند از این گروه می باشند ← رنگ چغندر به دلیل آنتوسیانین درون کریچه های ریشه آن است.
- این گیاهان در سال اول، موادغذایی حاصل از فتوسنتز را در ریشه خود ذخیره می کنند.
- در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با مصرف مواد درون ریشه، ساقه گل دهنده ایجاد می کنند.
- در سال دوم گل می دهند (یک بار گل می دهند) ولی دو سال رشد رویشی دارند.

ریشه آن ها

- در سال اول نوعی اندام مصرف می باشد که مواد آلی را ذخیره می کند.
- در سال دوم نوعی اندام منبع است که مواد آلی را از خود خارج می کند.

- همه این گیاهان علفی هستند و اغلب فاقد کامبیوم و رشد پسین می باشند.

گیاهان چند ساله

چند ساله علفی

- برخی مثل زنبق هستند که زمین ساقه ای در خاک حاوی جوانه دارد.
- برخی از آن ها هر سال گل، دانه و میوه می دهند.
- سال ها به رویش خود ادامه می دهند.

چند ساله چوبی

- دو لپه ای درختی و درختچه ای هستند.
- کامبیوم و رشد پسین قطری دارند.
- ممکن است حتی تا چند قرن زندگی کنند.
- سال ها رشد رویشی و گل دهی دارند.

تنظیم کننده های رشد (هورمون های گیاهی)

محرک رشد: در فرایندایی مثل تقسیم سلولی (میتوز)، افزایش طول سلول، ایجاد و حفظ اندامها.
* براساس محل و مقدار می تواند نقش بازدارنگی داشته باشد.

۱) اکسین ← وظیفه: ۱- ریشه زایی
۲- میوه بی دانه و درشت
۳- طویل کردن سلول
عامل نارنجی

۲) سیتوکینین ← وظیفه: ۱- تصمیم سلولی و جلوگیری از پیری
۲- ساقه زایی
کاربرد: ساقه زایی- شادابی گیاهان

۳) جیبرلین ← کشف: توسط قارچ جیبرلا
وظایف: ۱- افزایش طول ساقه
۲- رشد میوه و رویش دانه
۳- میوه بی دانه و درشت
رویش غلات

بازدارنده رشد: در فرآیندهای مربوط به مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه و ریزش برگ و میوه

۴) آبسیزیک اسید: ایجاد مقاومت گیاه برای شرایط سخت مثل خشکی با بستن روزنه ها مانع و کاهش رشد و جوانه زنی

۵) اتیلن: از میوه های رسیده و بافت های آسیب دیده و سوخت فسیلی به صورت گاز آزاد می شه
باعث: ۱- ریزش برگ و میوه
۲- رسیدن میوه

* ریشه زایی: اکسین
* ساقه زایی: سیتوکینین
* میوه بی دانه و درشت: اکسین، جیبرلین
* شادابی: جیبرلین
* تقسیم سلولی (میتوز) : سیتوکینین، جیبرلین
* طویل کردن سلول: اکسین، جیبرلین

* اکسین فقط با طویل کردن سلول
سیتوکینین فقط با تقسیم سلولی
جیبرلین هم با طویل کردن هم با تقسیم سلولی
باعث بلند شدن و بزرگ شدن گیاه می شود.
* مقاومت گیاه: آبسیزیک اسید
* مرگ گیاه، رسیدن میوه، ریزش: اتیلن

اکسین ها

۱) با افزایش رشد طولی یاخته ← سبب افزایش طول ساقه می شود.

۲) ریشه زایی را تحریک می کند و برای تکثیر رویشی قلمه ها استفاده می شود.

۳) هرچه مقدار اکسین بیشتر شود، رشد ریشه و انشعابات آن بیشتر می شود.

۴) با جلوگیری از لقاح نهاندانگان، سبب تولید میوه بدون دانه می شود.

۵) با افزایش رشد تخمدان ها، سبب درشت کردن میوه های حقیقی می شود.

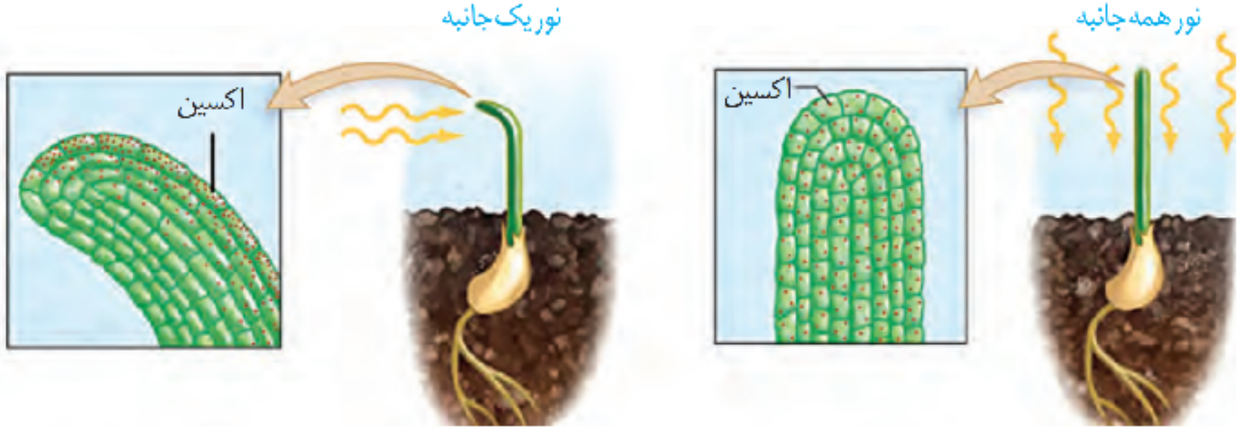
۶) برخی از ترکیبات آن گیاهان دولپه ای را نابود می کند ← از آن ها برای ساخت سموم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع استفاده می کنند.

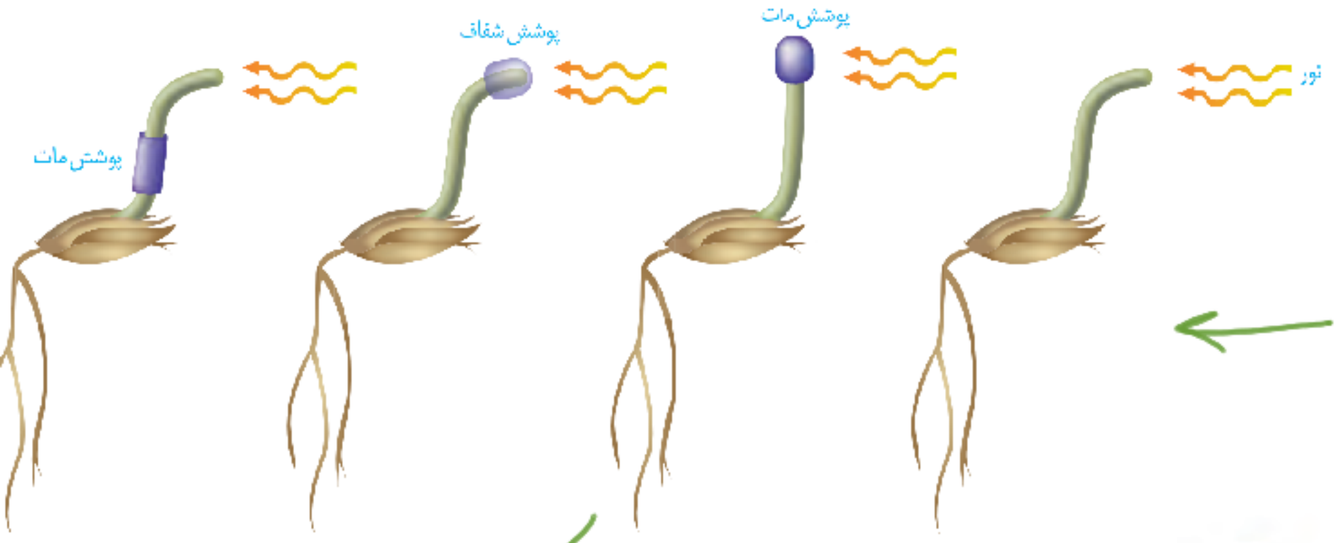
۷) در جوانه رأسی ساقه، ساخته شده و سبب چیرگی رأسی می شود.

۸) عامل نارنجی

مخلوطی از اکسین ها بود ← اثراتی ضد گیاهان دولپه ای خودرو د

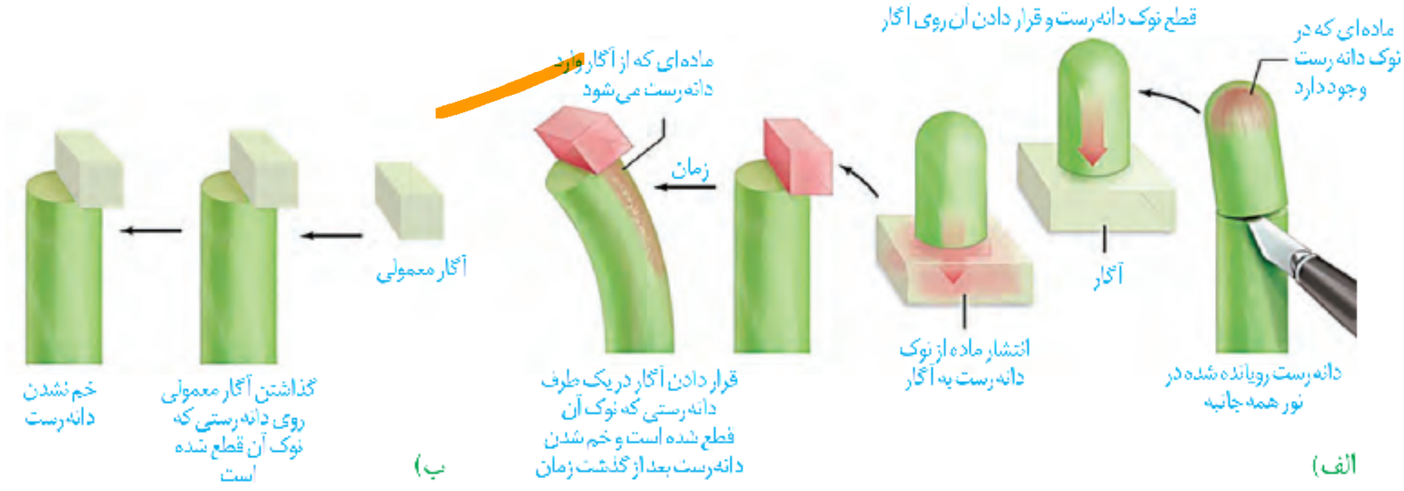
سرطان زا می باشد و شیوع تولد نوزاد با نقص مادرزادی را زیاد می ک

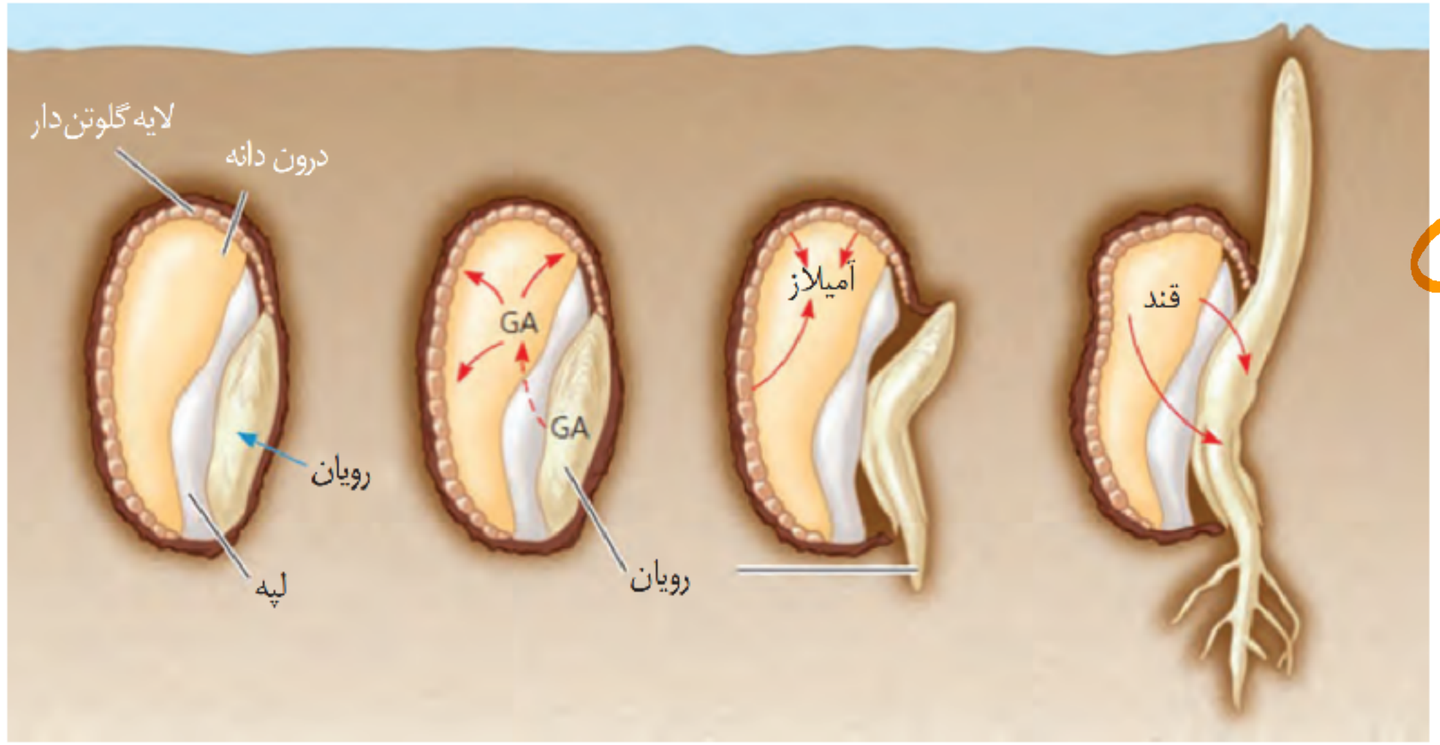




آزمایش داروین ←

آزمایش محققان دیگر ←





سیتوکینین ها (هورمون جوانی)

- ۱) تحریک تقسیم یاخته می دهد ← پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازد.
- ۲) افشانه آن ها سبب تازه نگه داشتن برگ و گل ها می شود.
- ۳) هورمون ساقه زایی یا هورمون جوانی نامیده می شود.
- ۴) در کشت بافت سبب ایجاد ساقه از بخش های تمایز نیافته می شود.
- ۵) در جوانه کناری ساخته می شود.

تولید

- اکسین ها ← جوانه رأسی ← بلند شدن سلول
- سیتوکینین ها ← جوانه کناری ← میتوز سلول

اکسین ← هورمون ریشه زایی

سیتوکینین ← " ساقه زایی

جیبرلین ها

- اولین بار از قارچ چیبرلا پیدا شد که سبب عدم استحکام در دانه رست برنج ها می شد.
- در گیاهان نیز تولید می شود و کنترل کننده رشد و فعالیت جاندار است.
- در افزایش طول ساقه، هم از طریق تقسیم یاخته و هم با رشد طولی یاخته تأثیر می گذارد.
- در رشد میوه و رویش دانه ها نقش دارد (سبب ایجاد منفذ در پوسته دانه می شود).
- با جلوگیری از لقاح گامت ها سبب تولید میوه بی دانه می شود (همانند اکسین) ← انگور بی دانه ایجاد می کند.
- با اثر بر تخمدان سبب رشد آن و درشت کردن میوه های حقیقی می شود (همانند اکسین).

اثر جیبرلین بر رویش بذر غلات

- ۱) رویان دانه غلات در هنگام رویش دانه مقدار زیادی جیبرلین می سازد.
- ۲) جیبرلین بر خارجی ترین لایه آندوسپرم (دارای پروتئین گلوتن) اثر می گذارد.
- ۳) تولید و رها شدن آنزیم گوارشی مثل آمیلاز را از لایه گلوتن دار آندوسپرم تحریک می کند.
- ۴) آنزیم های گوارشی دیواره یاخته ها و ذخایر نشاسته آندوسپرم را تجزیه می کنند.
- ۵) لپه نازک آن در نهایت سبب انتقال گلوکز از آندوسپرم به رویان می شود.

آبسیزیک اسید

- در شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی (کمبود رطوبت جو) ترشح می شود.
- با پلاسمولیز یاخته نگهبان سبب بستن روزنه های هوایی در محیط خشک می شود.
- با کاهش تعرق سبب حفظ آب گیاه می شود.
- مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود (برعکس جیبرلین).
- رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد.
- از انباشت ساکارز، یون کلر و پتاسیم در یاخته نگهبان روزنه جلوگیری می کند.

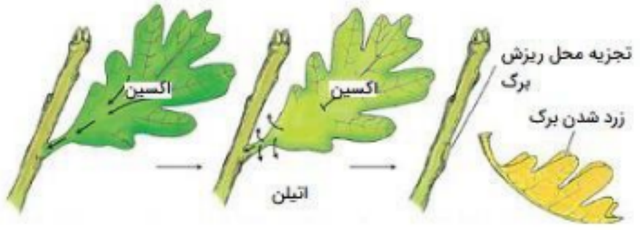
اتیلن

- توسط میوه های رسیده ترشح می شود و این گاز سبب رسیده شدن سریع میوه های نارس می شود.
- از سوخت های فسیلی رها می شود ← سبب ریزش برگ درختان می شود.
- در ریزش میوه ها نقش دارد.
- توسط بافت های آسیب دیده گیاهان نیز تولید می شود.

توسط اکسین جوانه رأسی

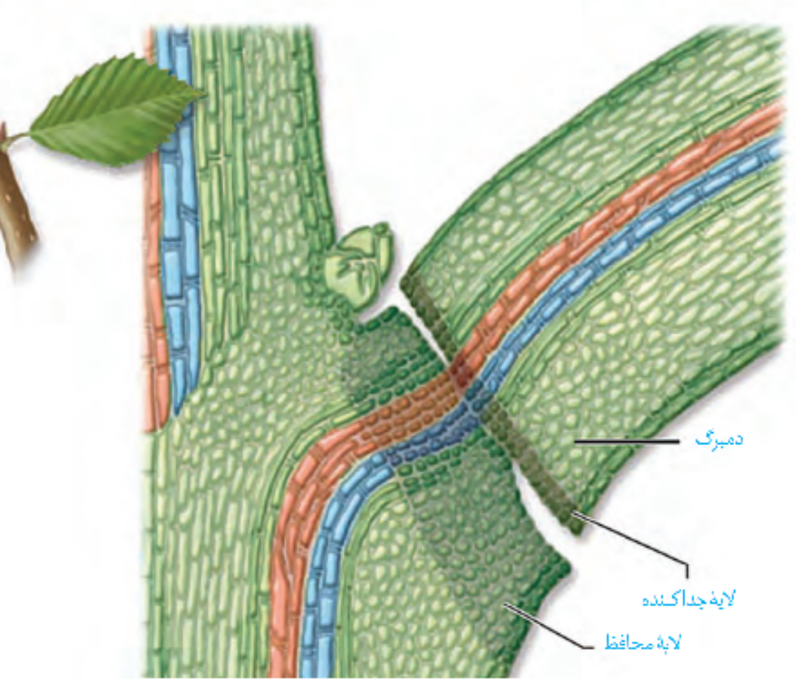
- تولید هورمون اتیلن در جوانه کناری زیاد می شود.
- تولید سیتوکینین در جوانه کناری کم می شود.

← رشد شاخه، برگ و گل مهار می شود.



ریزش برگ

- اتیلن تولید لایه جداکننده در قاعده دمبرگ در اتصال با شاخه را تسریع می بخشد.
- اتیلن ← تولید لایه زاینده جداگر دمبرگ ← آنزیم تجزیه کننده یاخته ها ← جدایی برگ از شاخه
- پس از ریزش برگ ← یاخته های شاخه در محل گره یا ریزش برگ چوب پنبه ای می شوند ← جوانه در مقابل عوامل محیطی محافظت می
- نسبت بالای اتیلن به اکسین ← زیادی آنزیم تجزیه کننده دیواره ← ریزش برگ ها

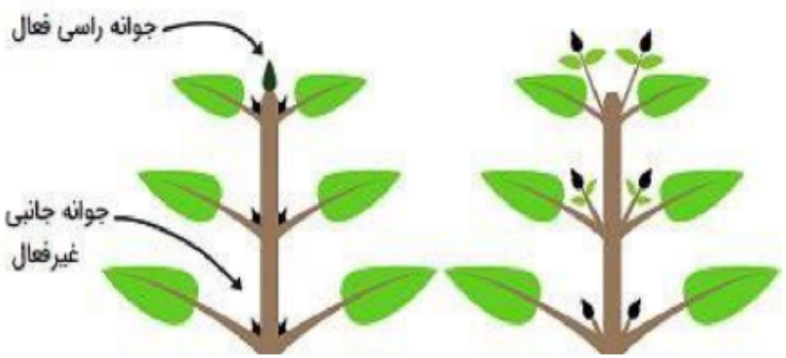


چیرگی رأس
برهم کنش اکسین و سیتوکینین

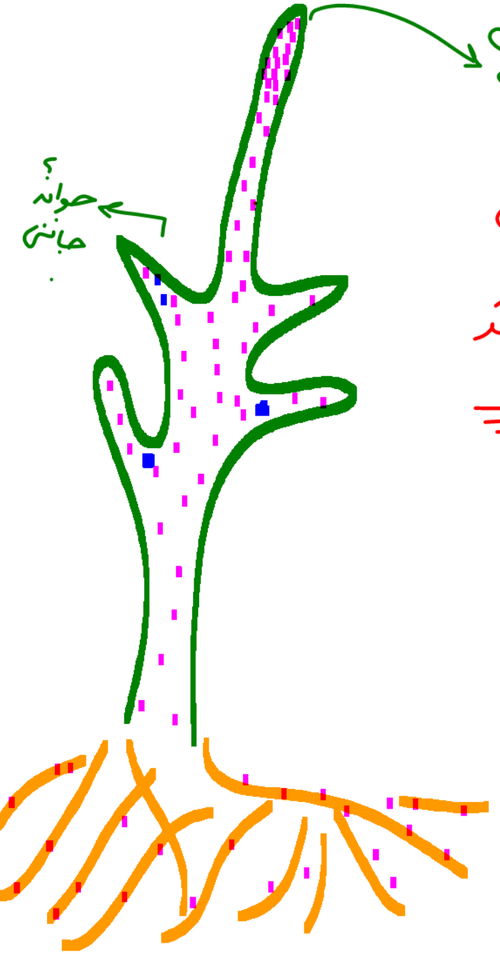
- قطع جوانه رأسی ساقه (محل تولید اکسین) ← رشد جوانه های جانبی (محل تولید سیتوکینین)
- **قطع جوانه رأسی**
  - افزایش تولید سیتوکینین در جوانه کناری ← رشد شاخه و گل
  - کاهش مقدار اکسین در جوانه کناری ← کاهش چیرگی رأسی
- پرشاخه شدن گیاه
- **نسبت اکسین به سیتوکینین**
  - اگر بالا باشد ← سبب ریشه زایی توده تمایز نیافته کال می شود.
  - اگر کم باشد ← سبب ساقه زایی توده تمایز نیافته کال می شود.
- قرار دادن اکسین بر ساقه ای که نوک بریده دارد ← عدم رشد جوانه جانبی ← اکسین از جوانه رأسی به جوانه جانبی می رود و مانع رشد شاخه و گل می شود.

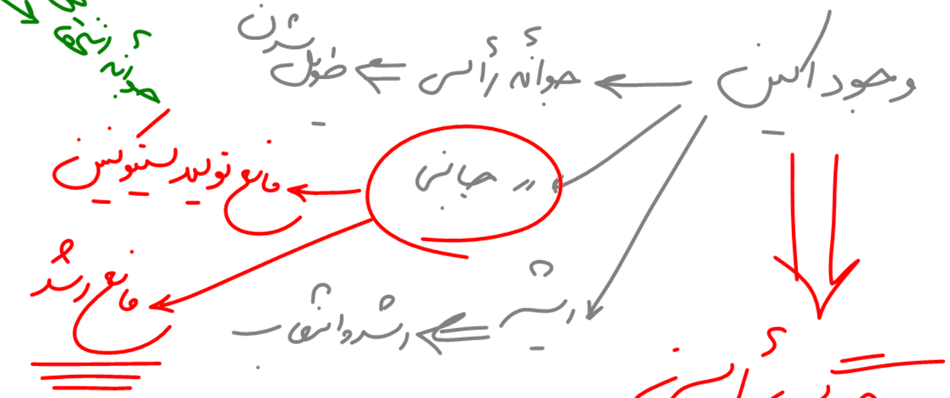


الف) رشد کم جوانه‌های جانبی — ب) ایجاد شاخه‌های جدید — پ) حذف جوانهٔ انتهایی

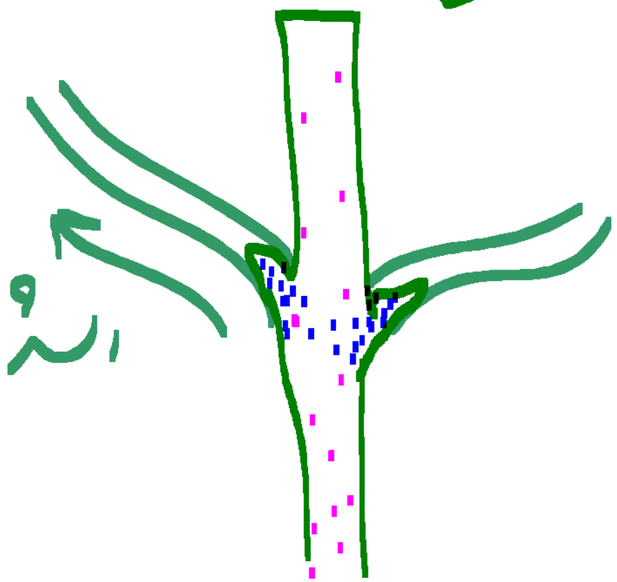


۲ هورمون	مکان	اثر
اکسین > سیتوکنین	کشت بافت (کالوس)	ریشه‌زایی
سیتوکنین > اکسین	کشت بافت (کالوس)	ساقه‌زایی
اتیلن > اکسین	جوانه جانبی	چیرگی رأسی
سیتوکنین > اکسین	جوانه جانبی	پرشاخ و برگی









اکسین
- عامل ریشه زایی
- هورمون ریشه زایی
- عامل جوانه رأسی

لترکوئین
- هورمون جوانی
- هورمون ساقه زایی
- عامل پیش ساقه زایی