

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فصل ۸: تولید مثل نهان دامغان



سیمین سزاوار شهیدی

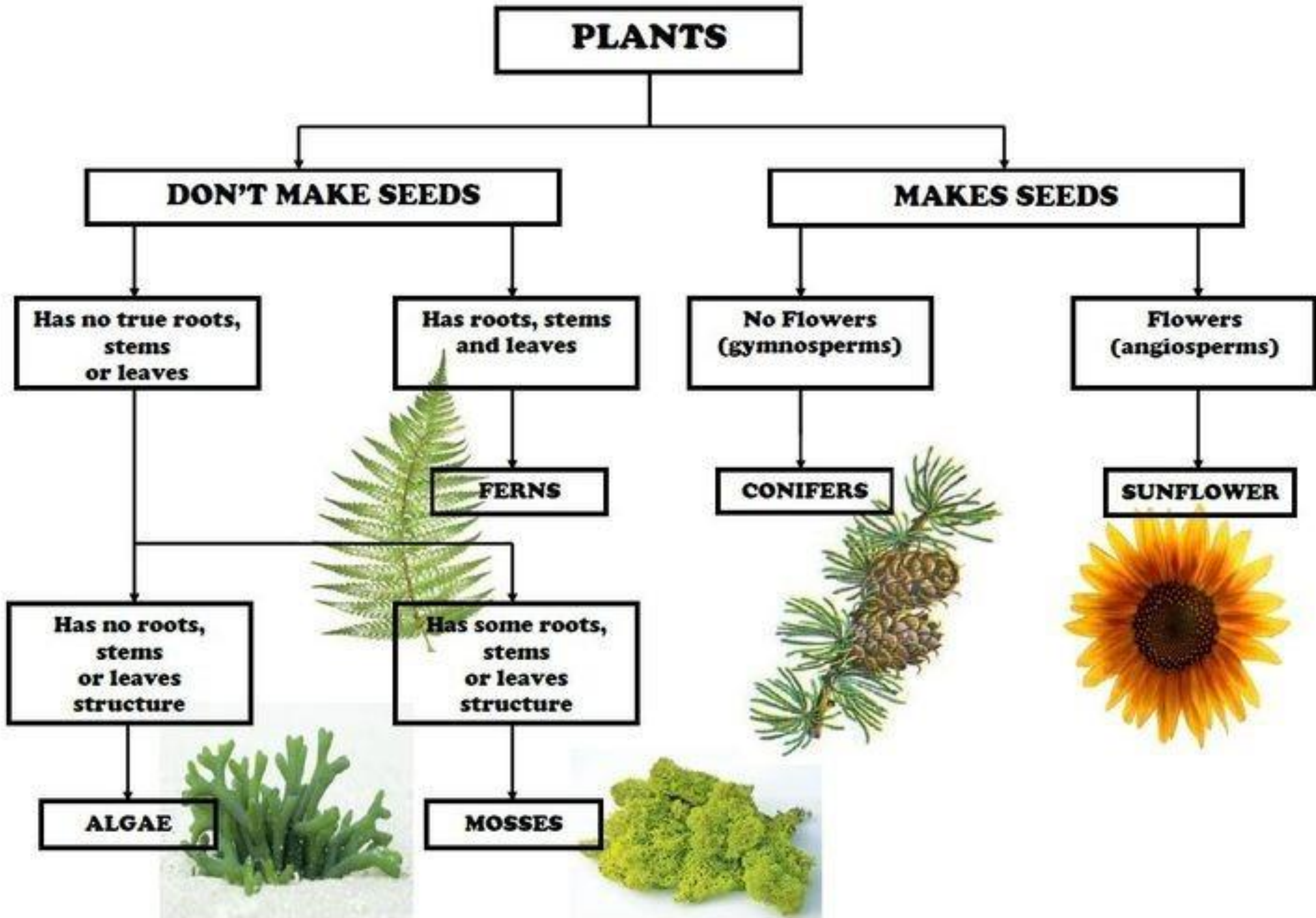
sezavar1393@gmail.com

# تولید مثل نهاندانگان

✓ نهاندانگان تنها گروه از گیاهان اند که گل تولید می کنند.  
تولید گل برای گیاهان هزینه بر است به ویژه تولید گل هایی  
که رنگ های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند.

✓ با وجود این، گیاهان گلدار بیشترین گیاهان روی زمین اند و  
توانسته اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.





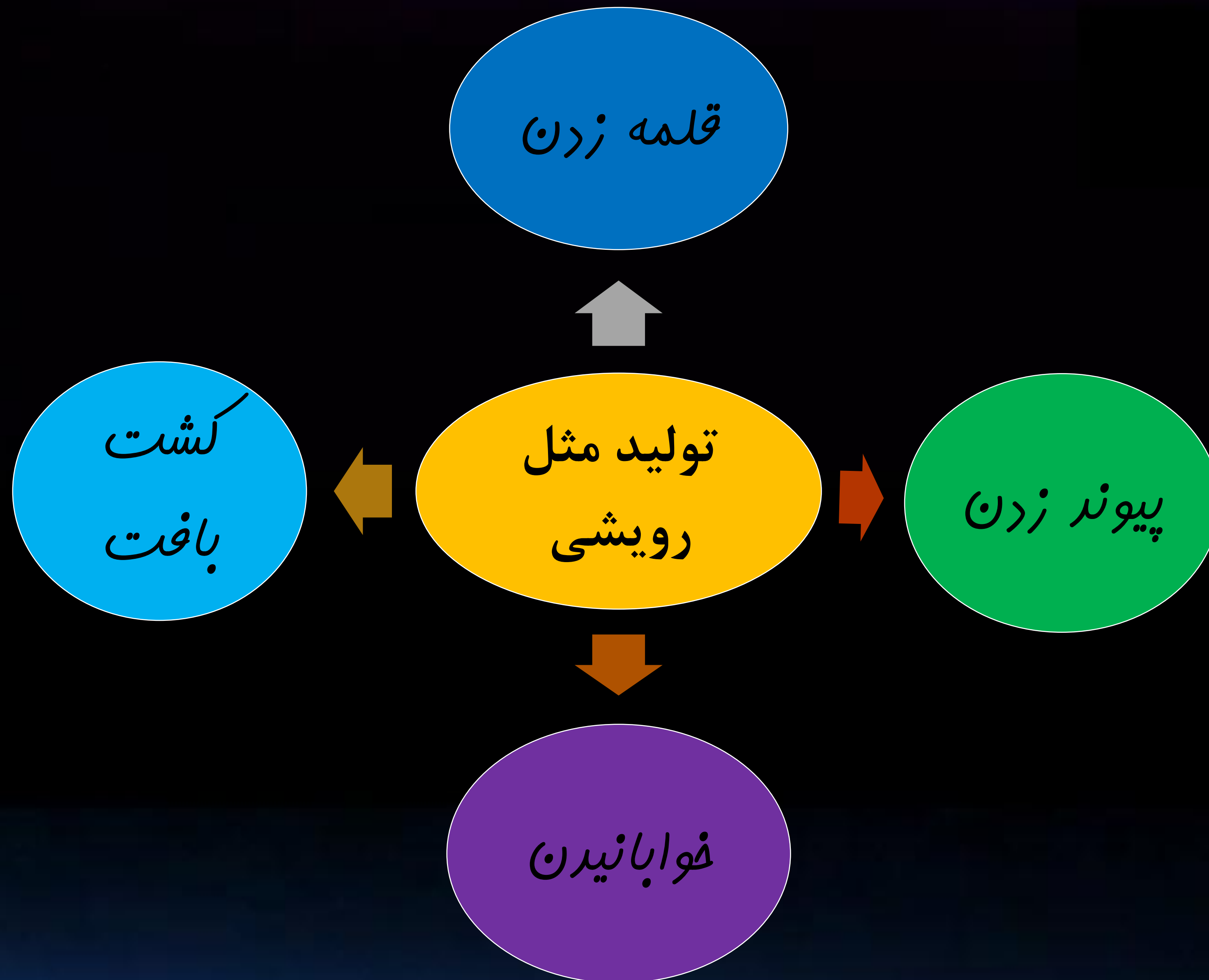
# تولید مثل غیر جنسی

✓ گیاهان می توانند به روش غیر جنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، ریشه و برگ تکثیر یابند. مثلاً روی ریشه درخت آلبالو، جوانه هایی تشکیل می شود که از رشد آنها درخت های آلبالو ایجاد می شوند. چنین تولیدمثلی از نوع غیرجنسی یا رویشی است.

✓ نکته: تولیدمثل رویشی نسبت به تولید مثل جنسی سریع تر است، یک گیاه از طریق تولید مثل رویشی به سرعت در محیط پراکنده می شود و تعداد زیادی پایه جدید تولید می کند. همچنین این نوع تولیدمثل باقی ماندن صفات مطلوب والد را در زاده ها تضمین می کند.



# انواع تولید مثل غیر جنسی (رویشی)



# تولید مثل رویشی

## قلمه زدن

... با گذاشتن قطعه ای از ساقه که دارای جوانه باشد، در خاک یا آب می توان آن را تکثیر کرد.

## پیوند زدن

... در این روش قطعه ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می گویند، پیوند زده می شود.

○ نکته: گیاه پایه ویژگی هایی مانند مقاومت به بیماری ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد. در حالیکه گیاهی که پیوندک از آن گرفته می شود، مثلاً میوه

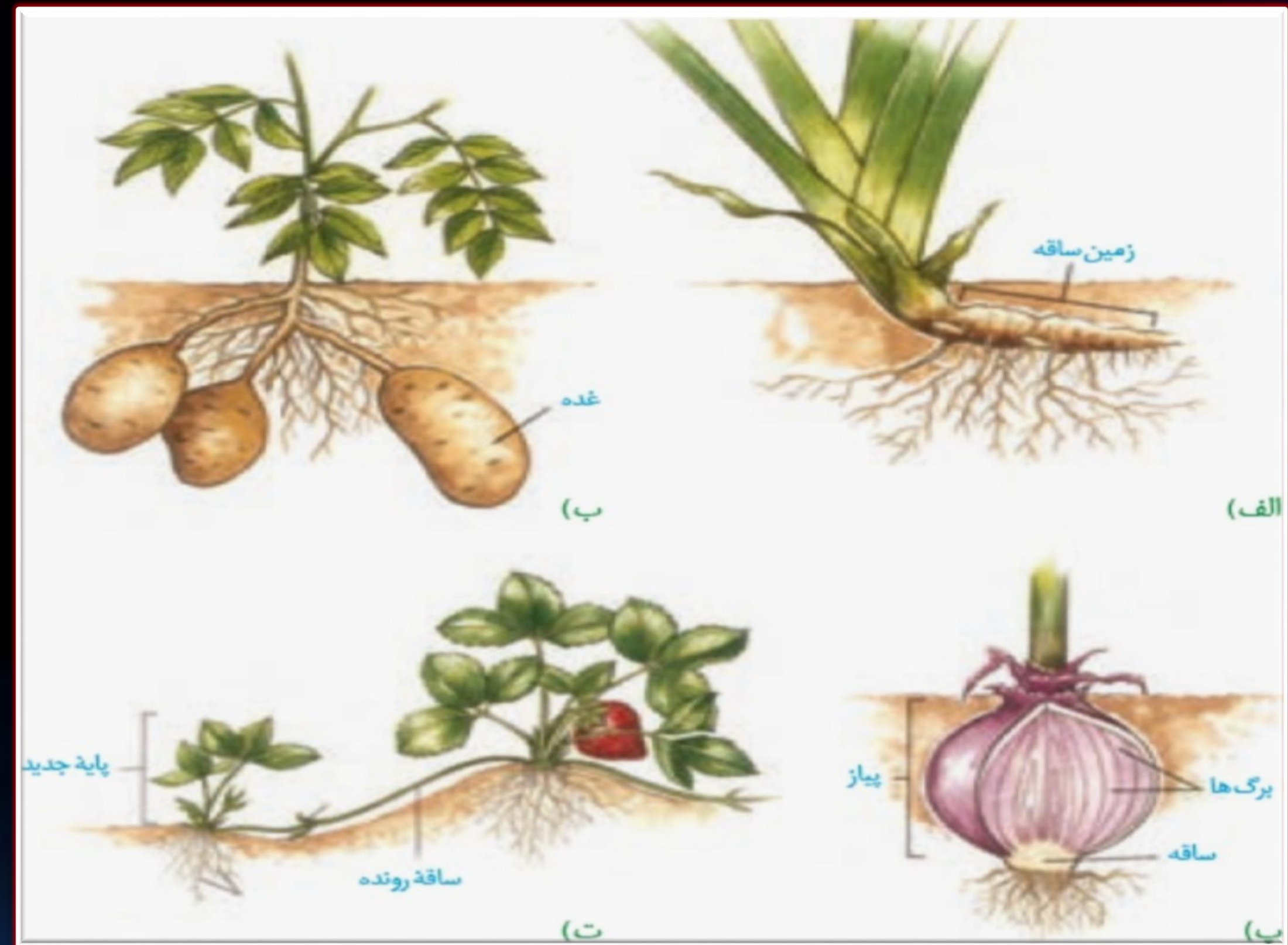
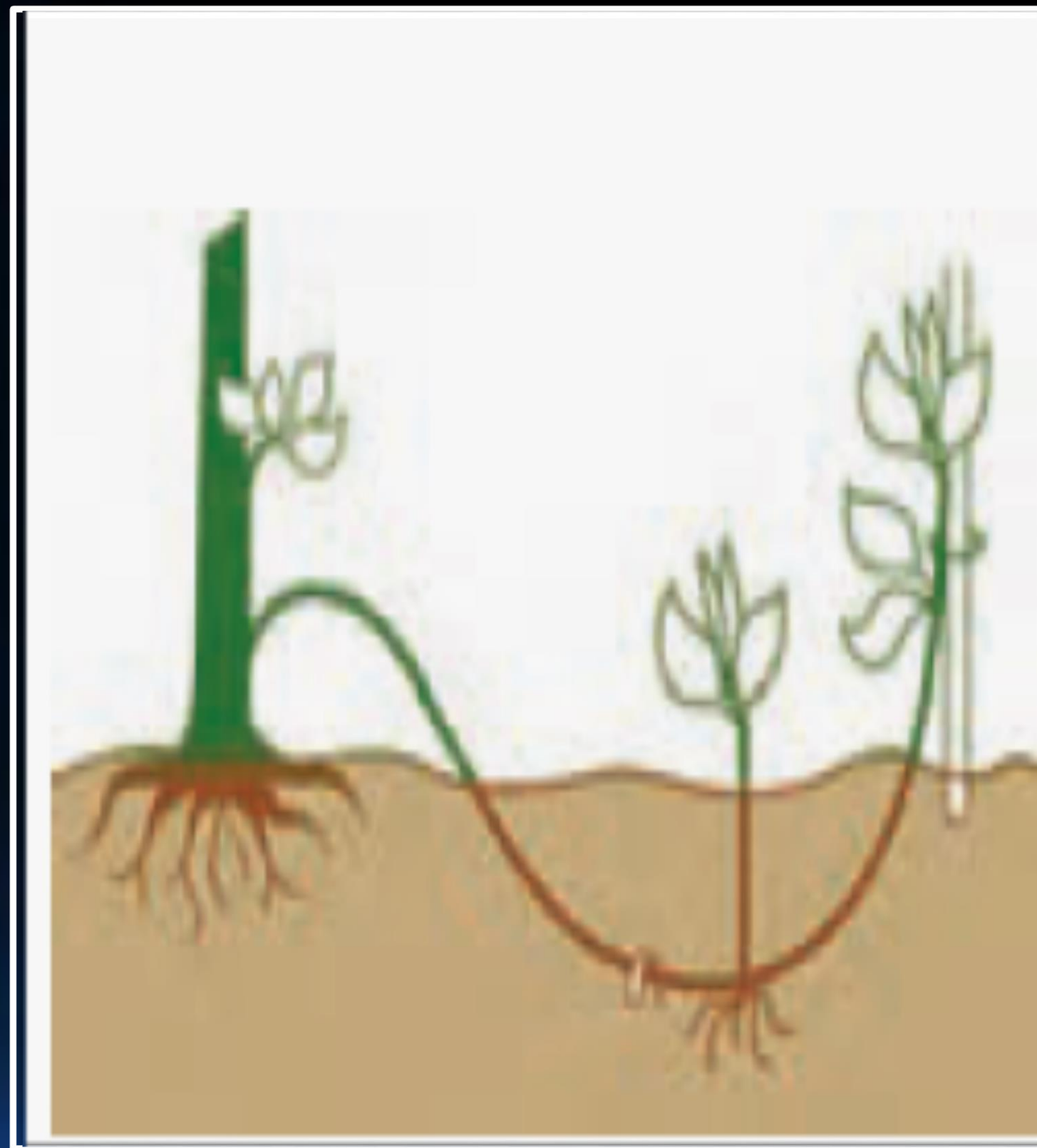
مطلوب دارد.



# تولید مثل رویشی

خوابانیدن

در این روش بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است با خاک می پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگدار ایجاد می شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می شود.





# انواع تولید مثل غیر جنسی (رویشی)



# انواع ساقه های تخصص یافته

زمین ساقه (ریزوم)

✓ به طور افقی در خاک رشد می کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد.

✓ این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه های جدیدی در محل جوانه ها تولید می کند.

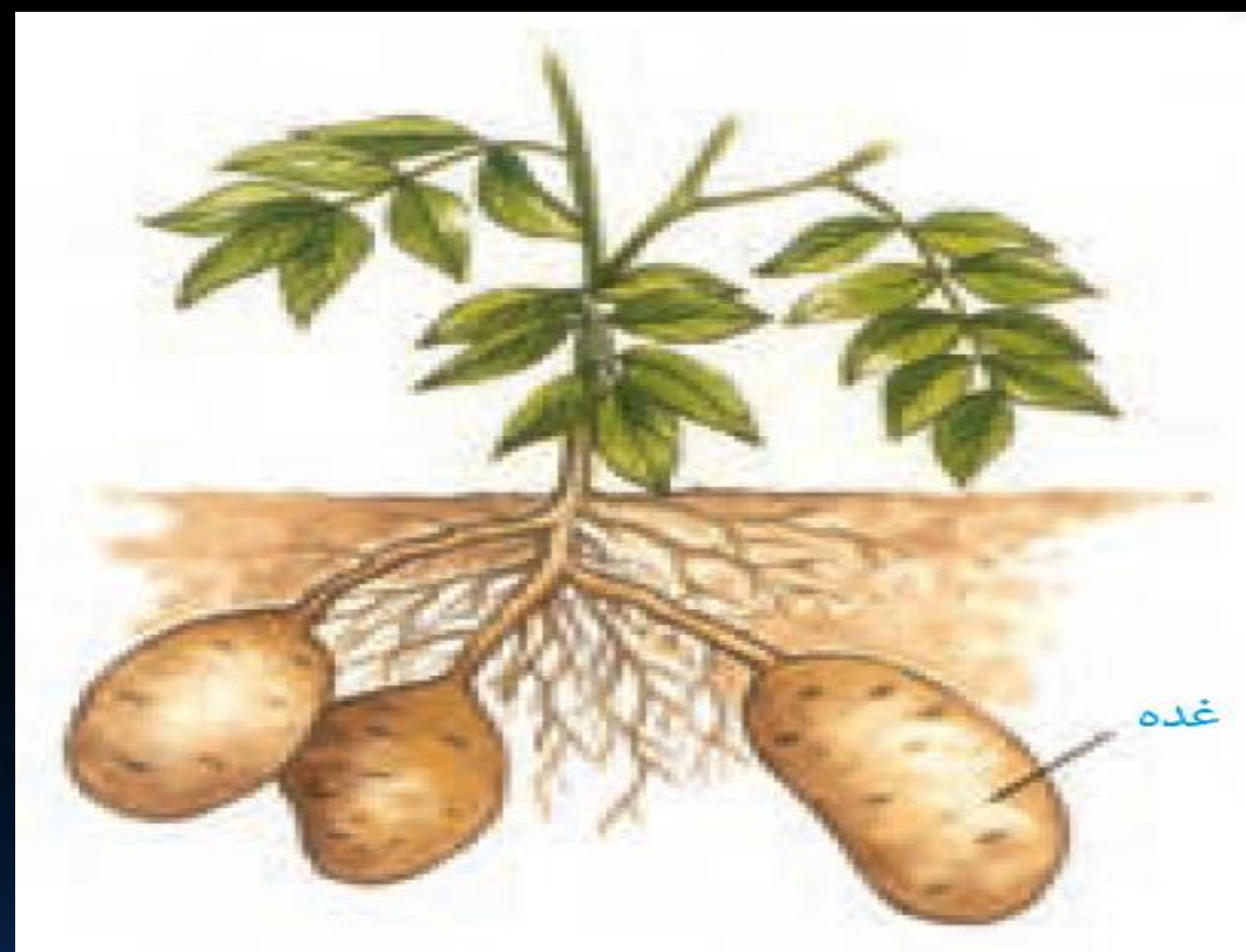
✓ زنبق از گیاهانی است که زمین ساقه دارد.



# انواع ساقه های تخصص یافته

غده

- ✓ ساقه زیر زمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است.
- ✓ سیب زمینی چنین ساقه ای است. هر یک از جوانه های تشکیل شده در سطح غده سیب زمینی، به یک گیاه تبدیل می شود.
- ✓ برای تکثیر سیب زمینی، آن را به قطعه های جوانه دار تقسیم می کنند و در خاک می کارند.



# انواع ساقه های تخصص یافته

پیاز

✓ ساقه زیر زمینی کوتاه و تکمه مانندی دارد که برگ های خوراکی به آن متصلند.

✓ پیاز خوراکی چنین ساختاری است. نرگس و لاله نیز پیاز دارند.

✓ از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می شوند.



# انواع ساقه های تخصص یافته

ساقه رونده

✓ به طور افقی روی خاک رشد می کند.

✓ گیاه توت فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان توت فرنگی جدیدی در محل گره ها، ایجاد می شوند.



# تولید مثل رویشی

فن کشت بافت

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



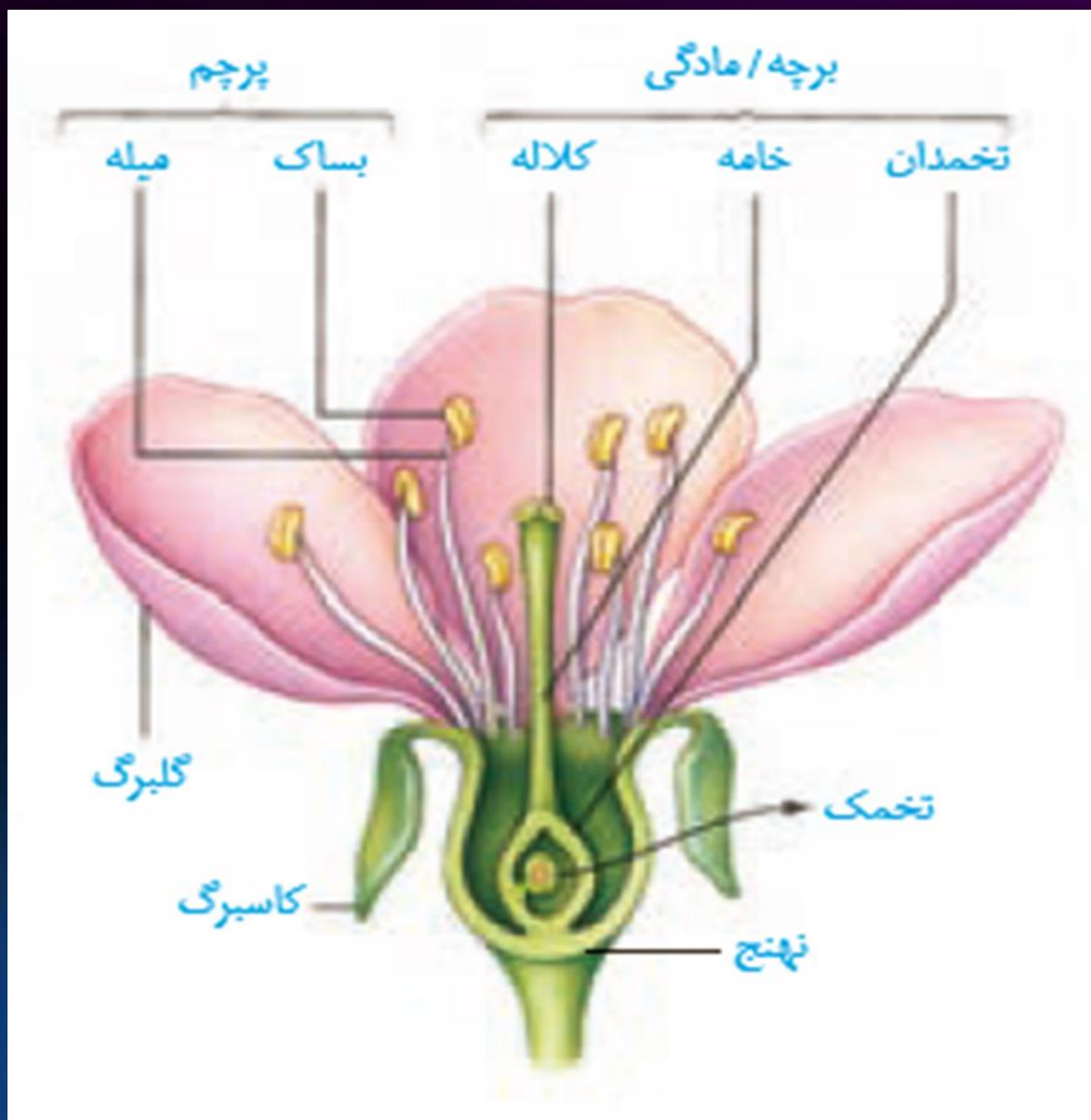
# تولید مثل رویشی

فن کشت بافت

✓ یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده ای از یاخته های هم شکل را بوجود می آورند که کال نامیده می شود. کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسانند. همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملا سترون انجام می شود.



# ساختمان گل – تولید مثل جنسی





# ساختمان گل

✓ از یک یا تعدادی برچه، مادگی گل بوجود می آید.



# انواع گل

✓ گل ها بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه ها در دو گروه گل های کامل، یا گل ناکامل قرار می گیرند.

✓ گل هایی که هر دو حلقه پرچم و مادگی را داشته باشند، گل دوجنسی و آنهایی که فقط یکی از این حلقه ها را دارند، گل تک جنسی نامیده می شوند.

نکته: همه گل های کامل، دوجنسی هستند اما همه گل های دوجنسی، کامل نیستند.

نکته: همه گل های تک جنسی، ناکامل هستند، اما همه گل های ناکامل، تک جنسی نیستند.

نکته: گل کامل متما گل دوجنسی است، اما گل ناکامل می تواند تک جنسی و یا دوجنسی باشد.



# تشکیل یاخته های جنسی

✓ می دانید که در تولید مثل جنسی از لقاح گامت نر با گامت ماده تخم ایجاد می شود.

✓ گامت نر در گیاهانی مانند خزه، همانند گامت نر در جانوران وسیله حرکتی دارد و می تواند در قطره های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به گامت ماده برساند.

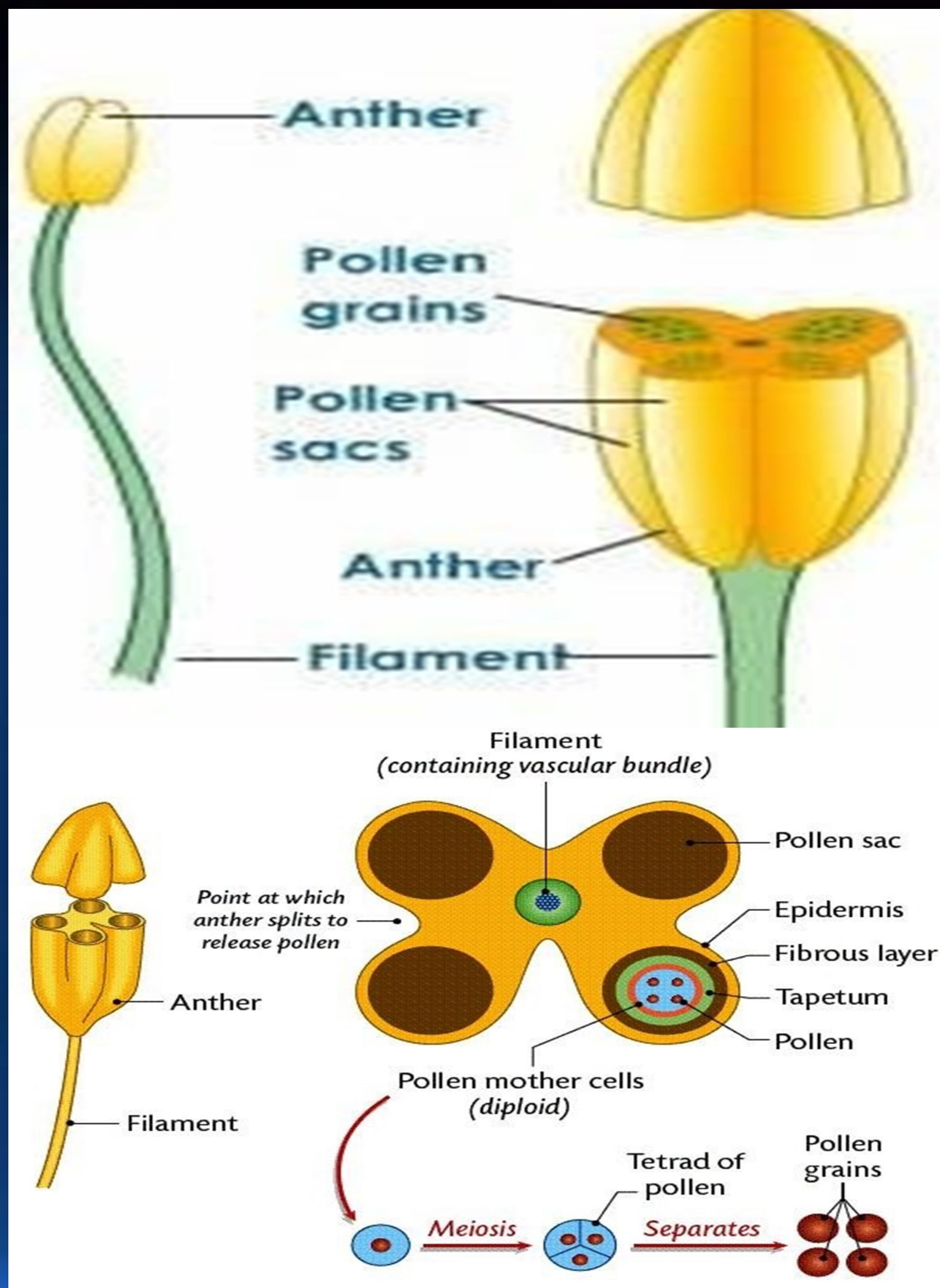
✓ اما گامت نر در گیاهان گلدار وسیله حرکتی ندارد. بنابراین، در این گیاهان برای انتقال گامت نر ساختاری به نام لوله گرده تشکیل می شود.



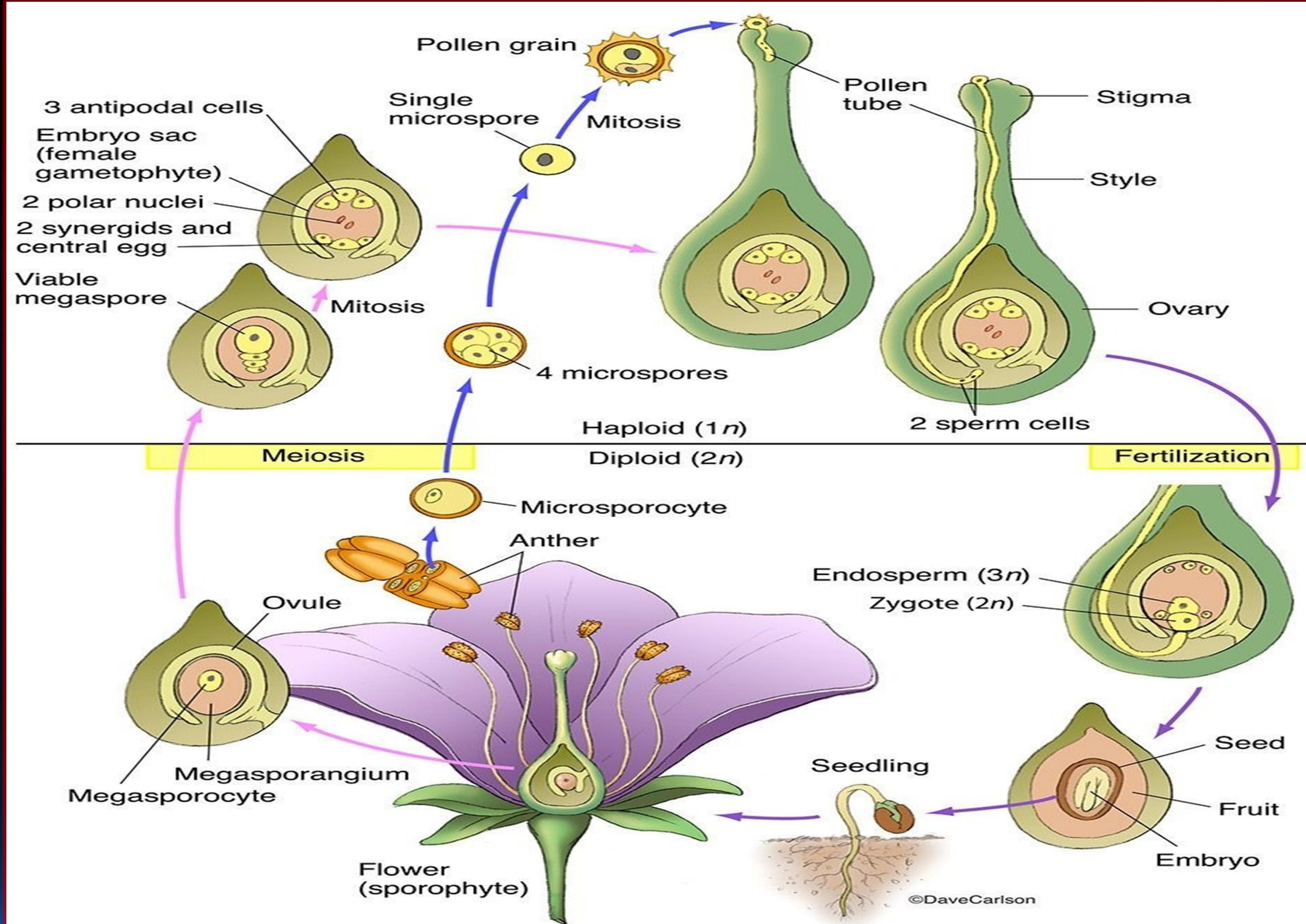


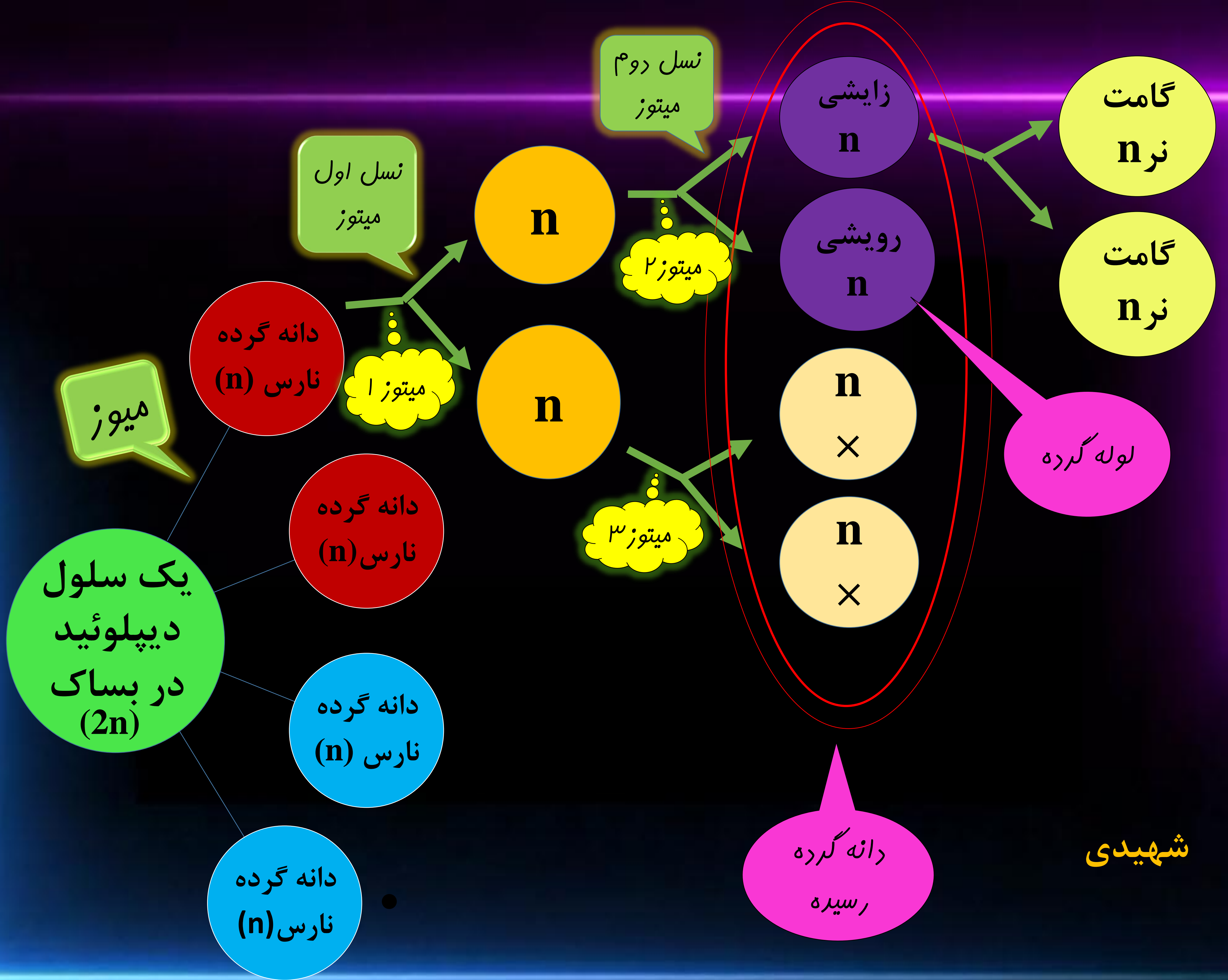
# تشکیل یاخته های جنسی نر

✓ در بساک پرچم، کیسه های گرده که یاخته های دیپلوئید دارند، تشکیل می شود. از تقسیم میوز این یاخته ها، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می شود که در واقع گرده های نارس اند. هر یک از این یاخته ها با انجام تقسیم میتوز و تغییراتی در دیواره، به دانه گرده رسیده تبدیل می شود. دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد.



# تشکیل یاخته های جنسی نر





شهبیدی

دانه گرده رسیده

لوله گرده

گامت نر n

گامت نر n

زایشی n

رویشی n

n

x

n

x

نسل دو<sup>م</sup> میوز

نسل اول میوز

میوز ۲

میوز ۱

میوز ۳

میوز

دانه گرده نارس (n)

دانه گرده نارس (n)

دانه گرده نارس (n)

دانه گرده نارس (n)

یک سلول دیپلوئید در بساک (2n)

# تشکیل یاخته های جنسی نر

✓ سوال: اگر در یک کیسه گرده درون بساک ۲۰۰ یافته دیپلوئید وجود داشته باشد.

❖ الف: چند دانه گرده نارس و دانه گرده رسیده درون کیسه گرده تولید می شود؟ ۱۰۰-۱۰۰

❖ ب) چند یافته رویشی و یافته زایشی درون کیسه گرده تولید می شود؟ ۱۰۰-۱۰۰

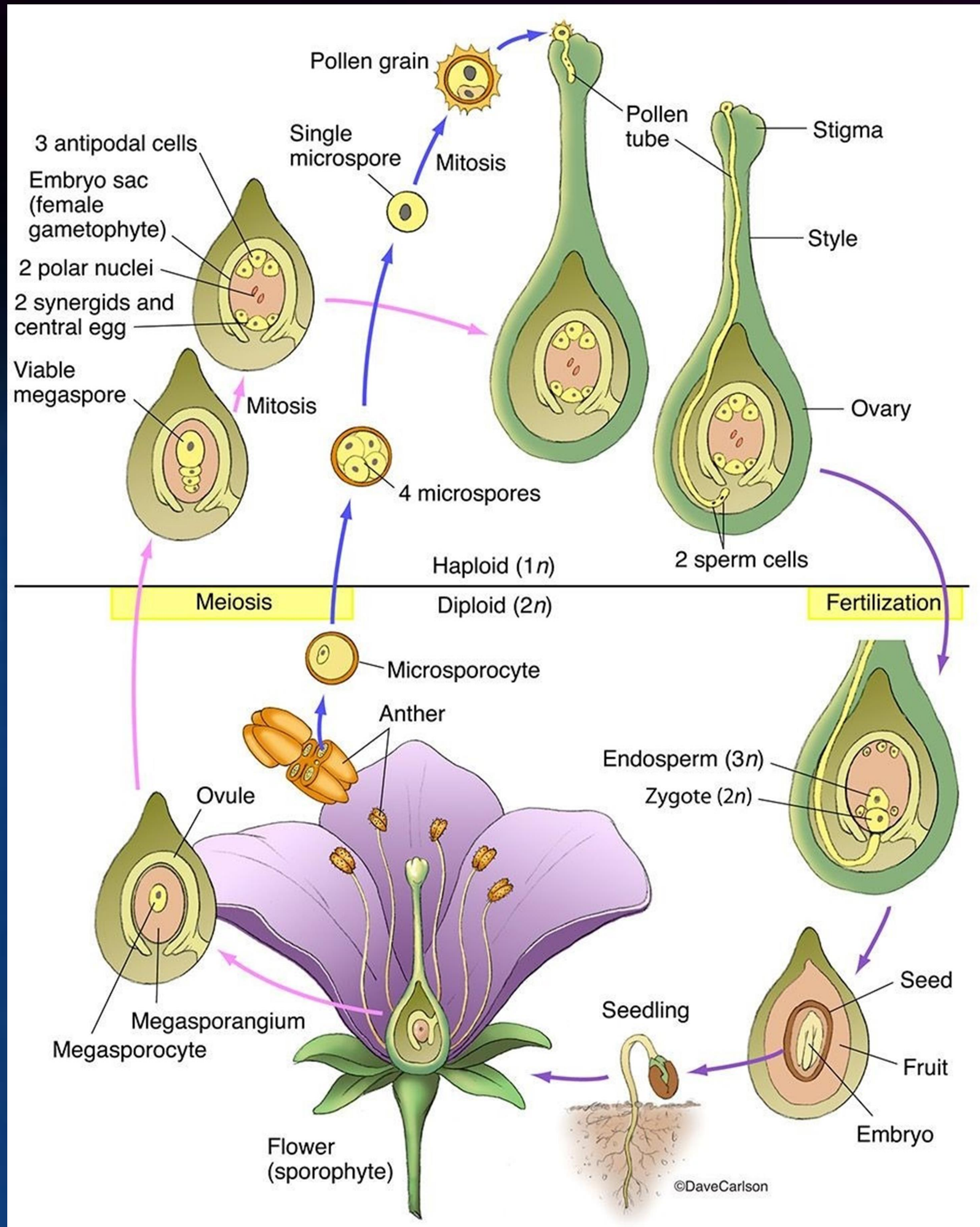
❖ ج) چند گامت نر درون لوله گرده تولید می شود؟ ۱۶۰۰

❖ د) چند نسل میتوز و دفعات میتوز اتفاق می افتد؟ ۱۶۰۰ نسل - ۲۴۰۰ بار

❖ ه) چند بار سیتوکینز تا تشکیل گامت های نر رخ می دهد؟ ۳۰۰۰ بار



# تشکیل یاخته های جنسی ماده

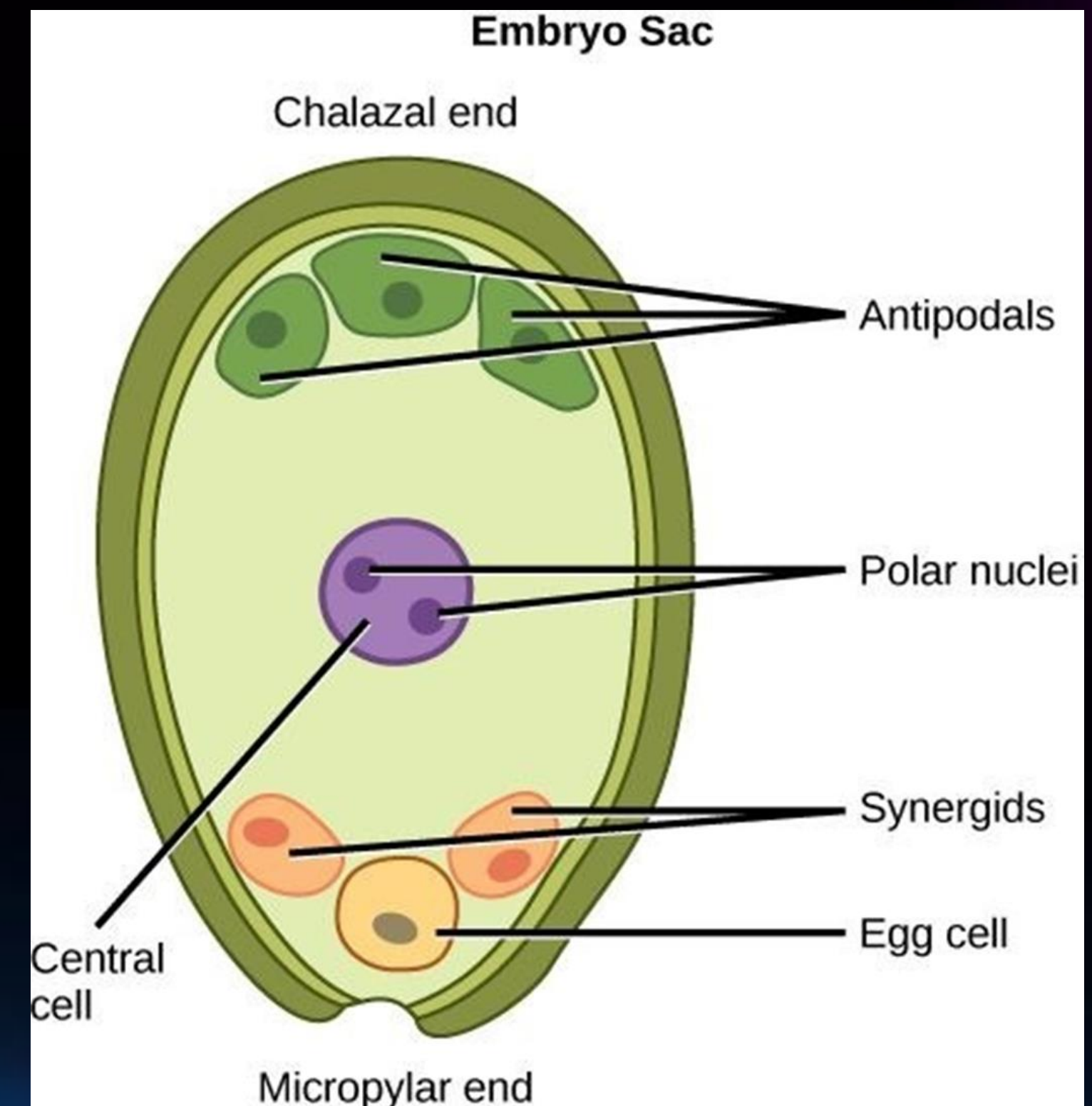
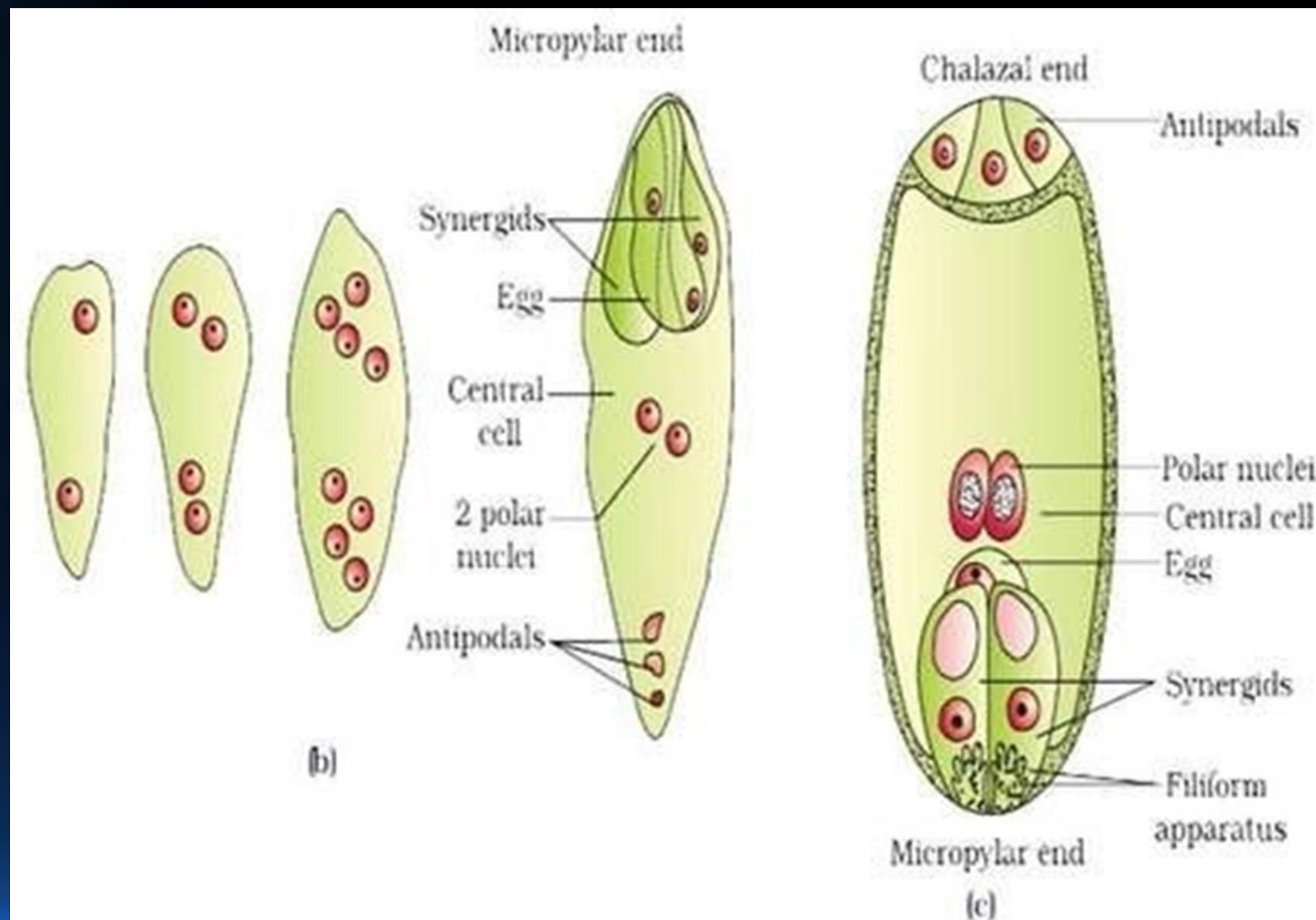


✓ تخمدان که به صورت بخشی متورم در گل دیده می شود، محل تشکیل تخمک هاست. تخمک جوان پوششی دولایه ای دارد که یاخته های دیپلوئیدی را در بر می گیرد. مجموع این یاخته ها، بافتی به نام بافت خورش را می سازند. یکی از یاخته های بافت خورش بزرگ می شود و با تقسیم میوز چهار یاخته هاپلوئید ایجاد می کند.

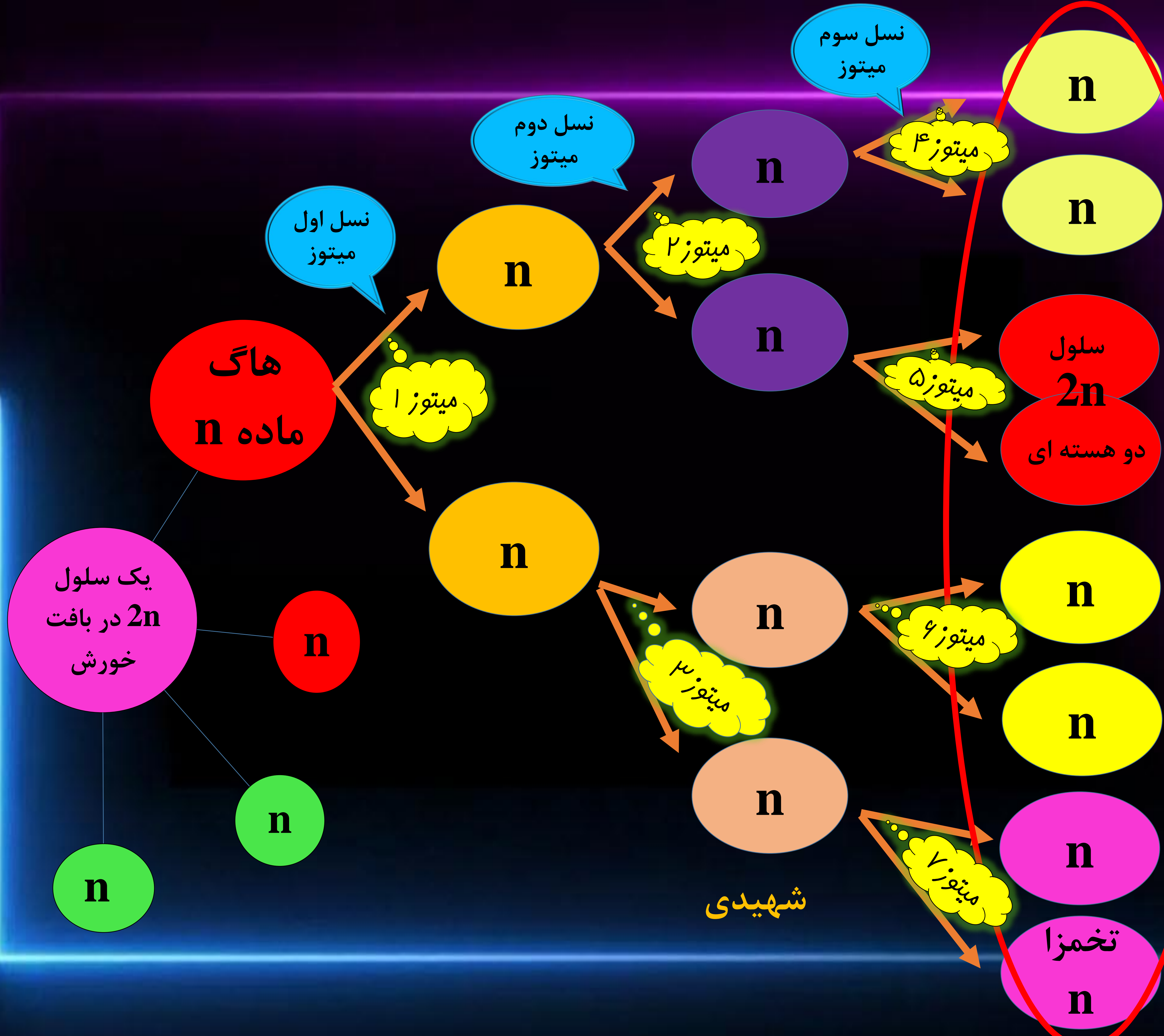


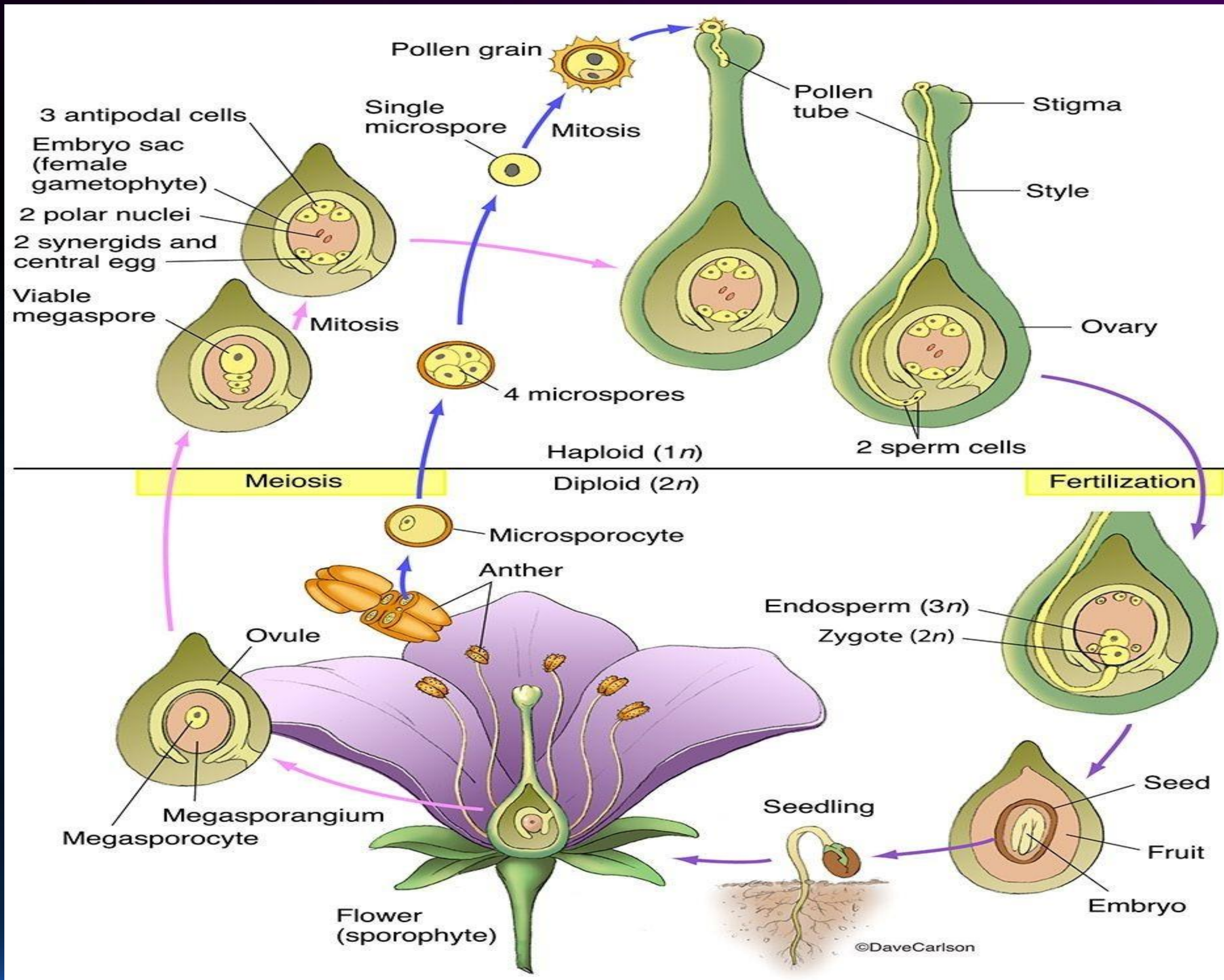
# تشکیل یاخته های جنسی ماده

از این چهار یاخته فقط یکی باقی می ماند که با تقسیم میتوز ساختاری به نام کیسه رویانی ایجاد می کند. کیسه رویانی هفت یاخته دارد. تخم زا و یاخته دوهسته ای از یاخته های کیسه رویانی اند که در لقاح با گامت های نر شرکت می کنند.



# گیسه روپانی



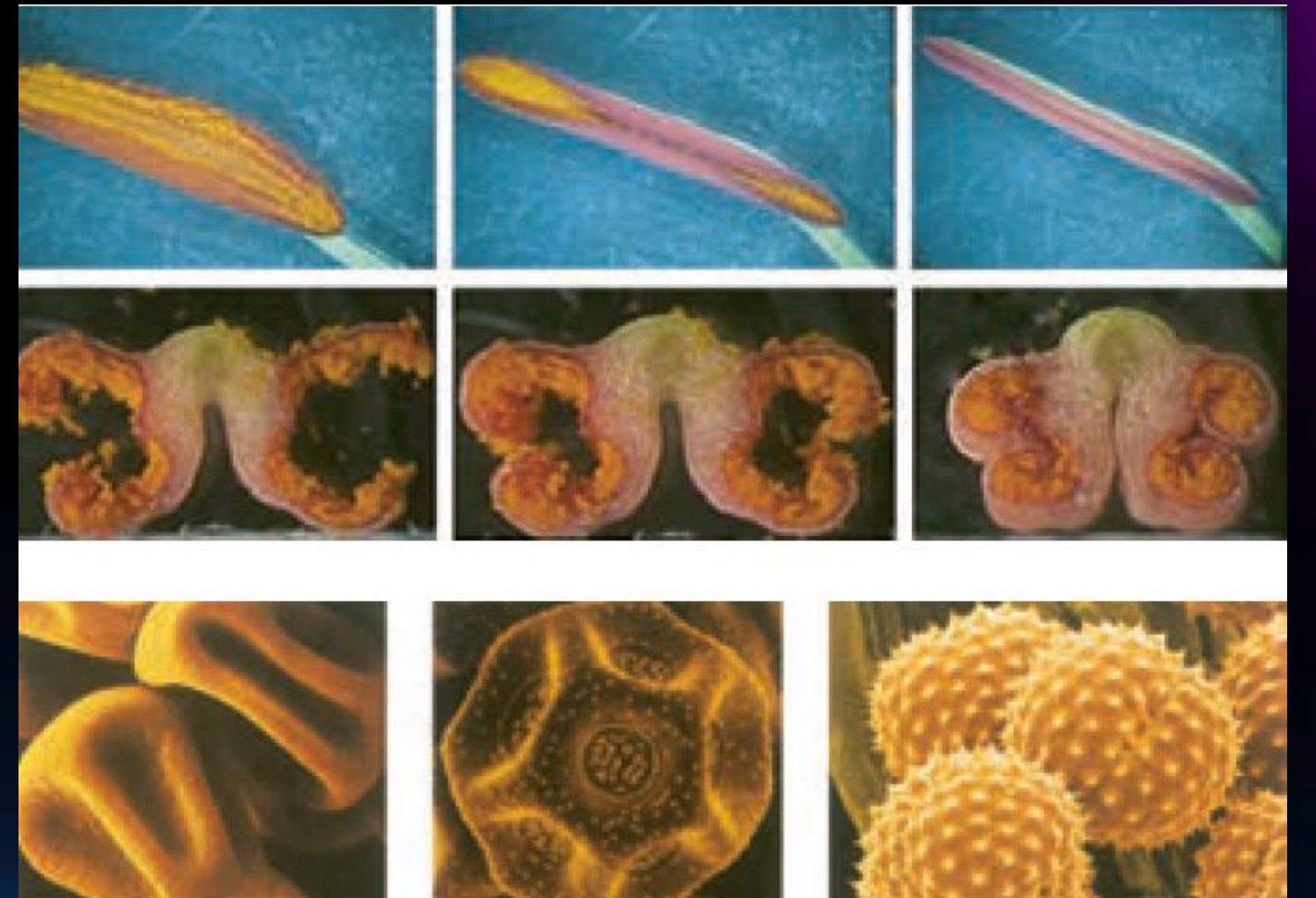




# گرده افشانی و لقاح

✓ با شکافتن دیواره بساک، گرده ها می شوند. دیواره خارجی دانه های گرده منفذ دار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

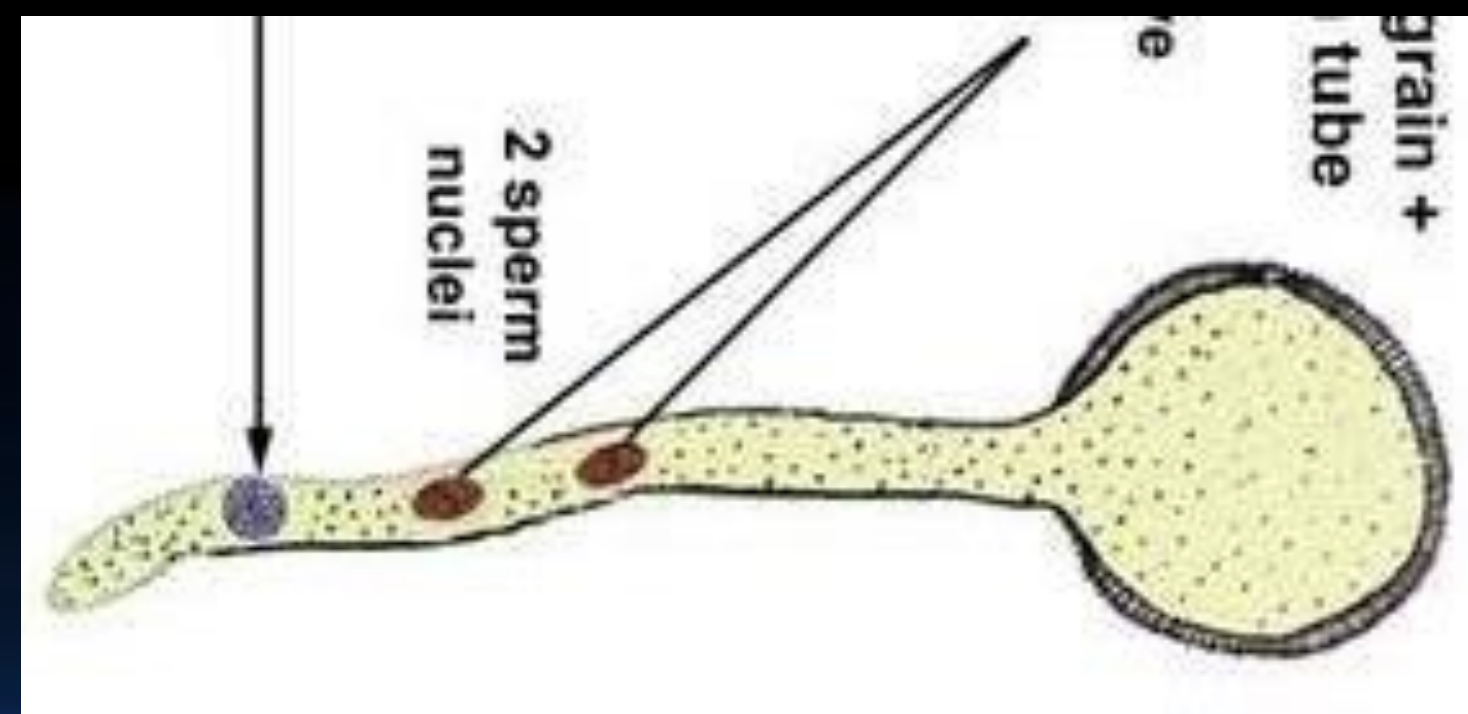
✓ دانه های گرده به وسیله باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می شوند. به انتقال دانه گرده از بساک به کلاله گرده افشانی می گویند



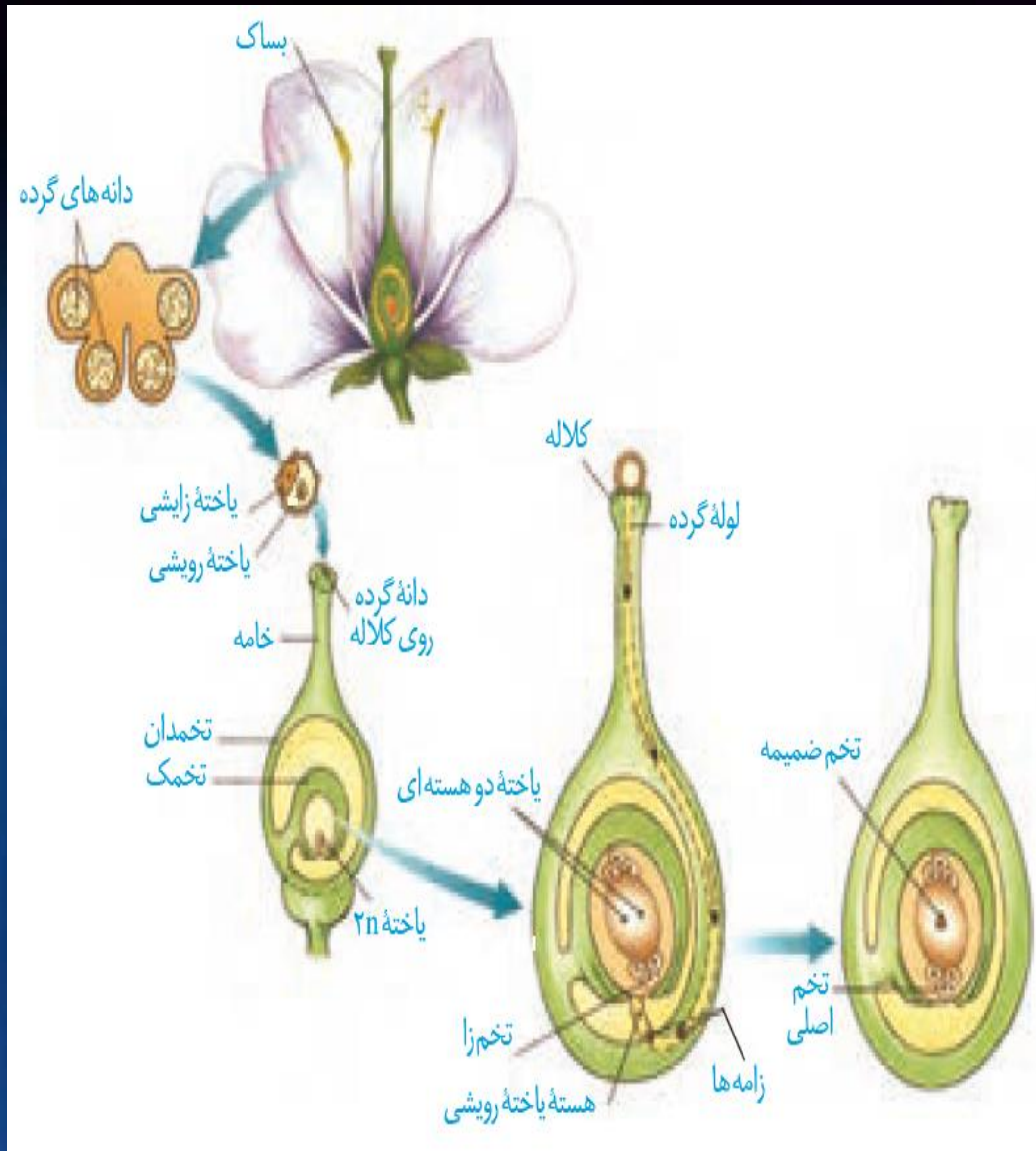
# گرده افشانی و لقاح



✓ در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد یاخته رویشی رشد می کند (با طویل شدن) و از رشد آن لوله گرده تشکیل می شود. لوله گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می کند و همراه با خود، دو اسپرم یا گامت نر را که از تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده ایجاد شده اند، به سمت تخمک و کیسه رویانی می برد.



# لقاح

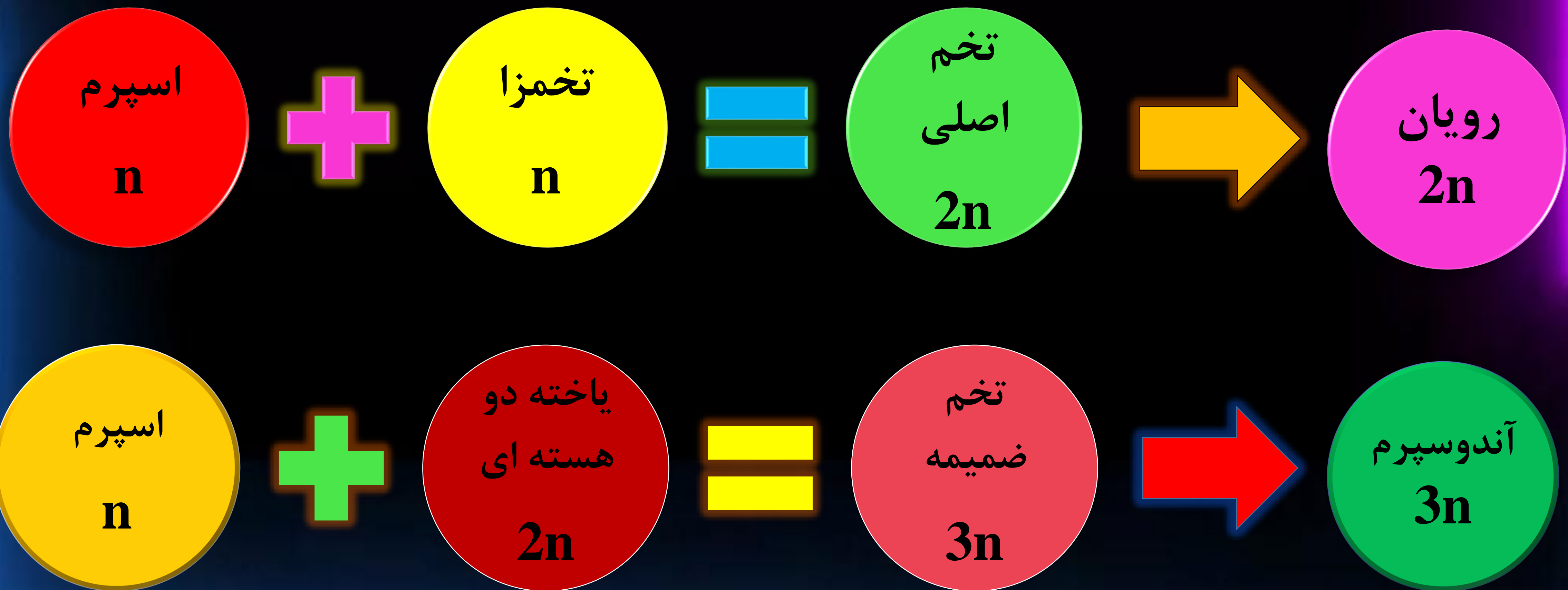


✓ از آمیزش یکی از اسپرم ها با یاخته تخمزا، تخم اصلی تشکیل می شود. این تخم به رویان نمو می یابد.

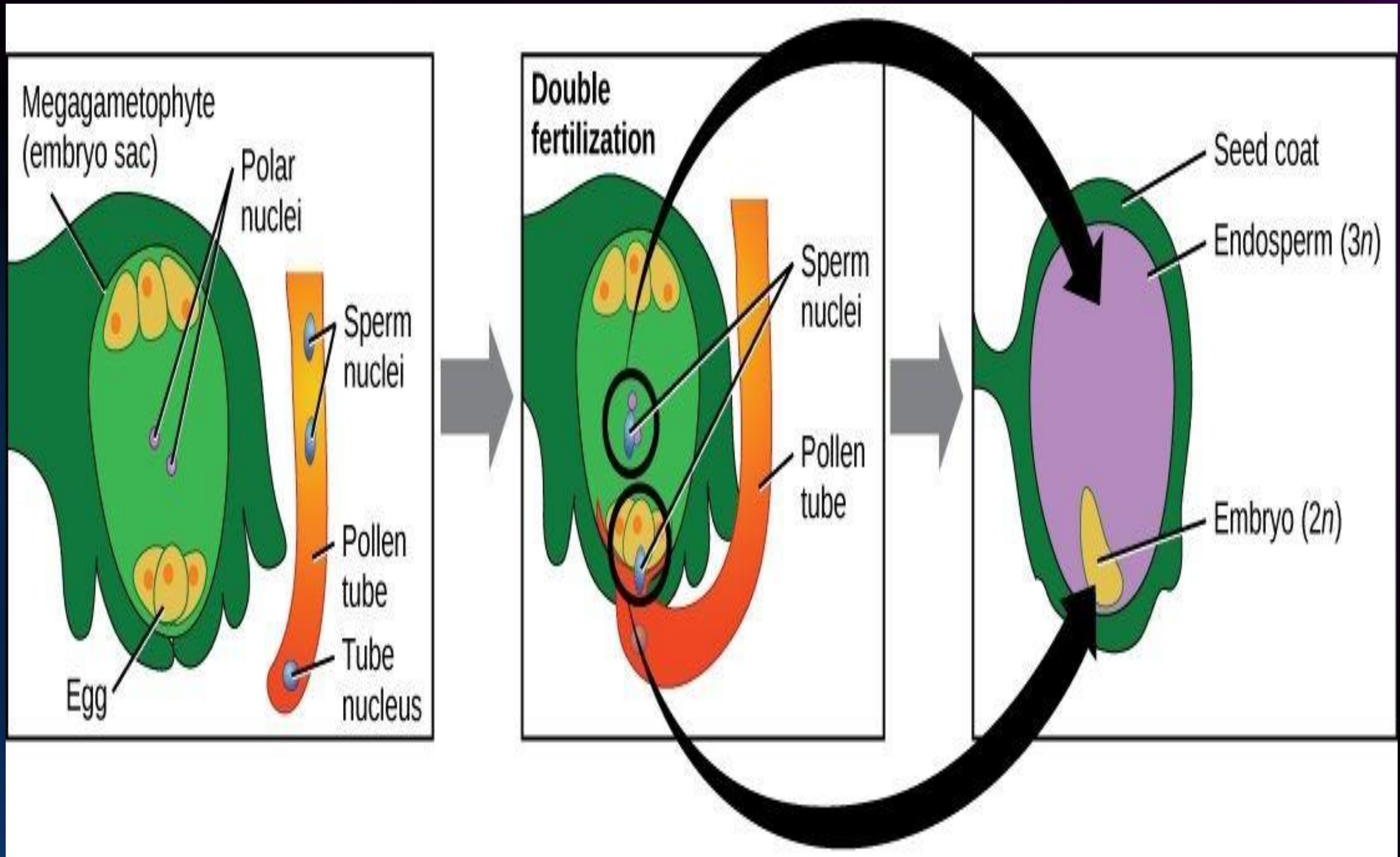
✓ اسپرم دیگر با یاخته دو هسته ای آمیزش می یابد که نتیجه آن تشکیل تخم ضمیمه است که با تقسیم های متوالی بافتی به نام آندوسپرم را ایجاد می کند. این بافت از یاخته های نرم آکنه ای ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است.

# لقاح مضاعف در نهاندانگان

✓ همانطور که دیدیم، دو لقاح رخ می دهد، به همین علت گفته می شود که نهاندانگان لقاح مضاعف یا دوتایی دارند.



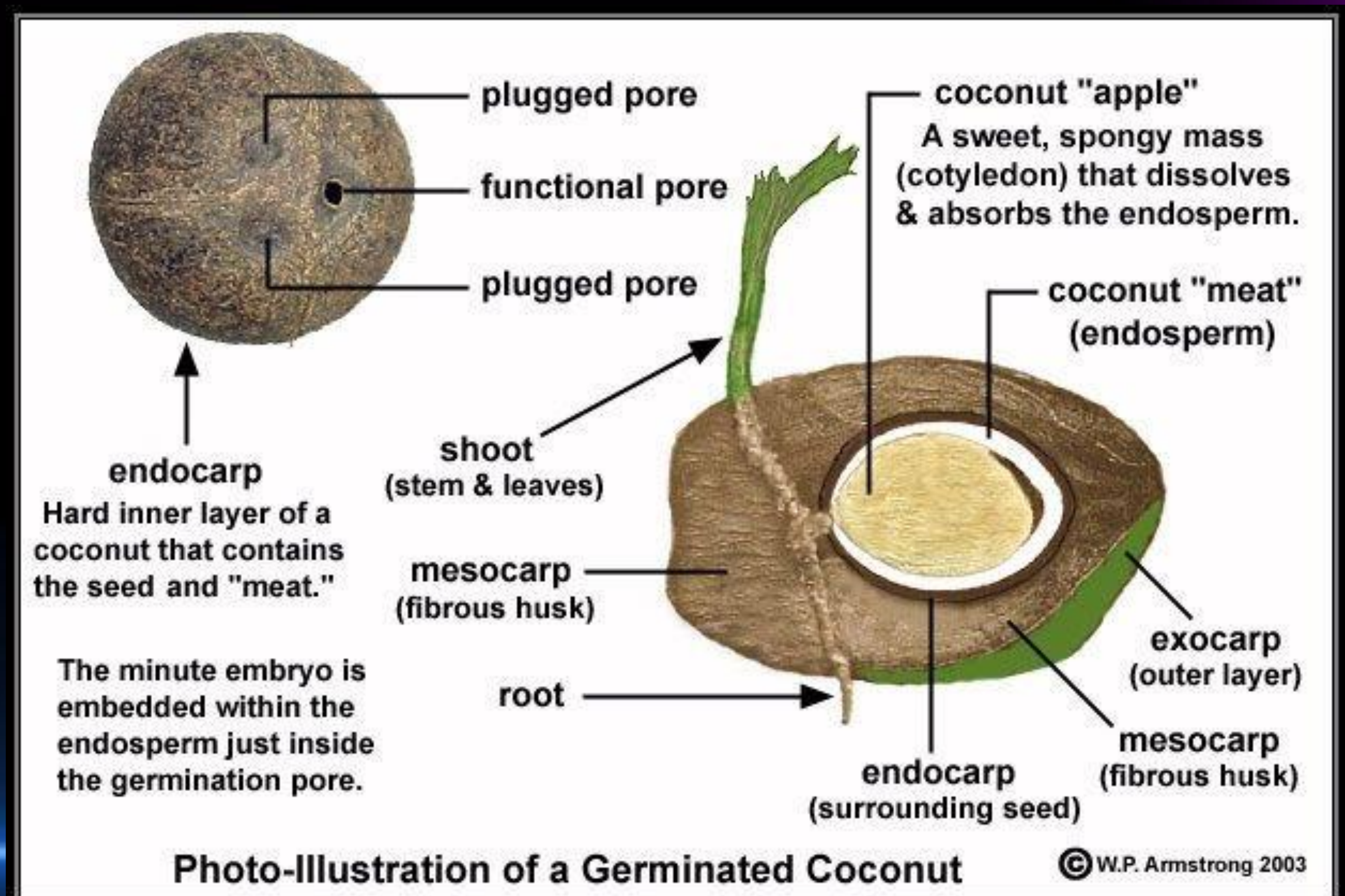
# لقاح مضاعف در نهان‌دانگان





## آندوسپرم مایع

✓ اگر هسته تخم ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد، بافت آندوسپرم به صورت مایع دیده می شود. شیر نارگیل مثالی از چنین آندوسپرمی است. در حالی که بخش گوشتی و سفید رنگ نارگیل، آندوسپرمی است که در آن تقسیم سیتوپلاسم نیز انجام شده است.



سوال: اگر گیاهی تتراپلوئید باشد و دارای ۲۸ کروموزوم باشد:  
الف) هر یک از گامت های نر و ماده آن چند کروموزوم دارند؟

پاسخ:  $2n=14$

ب) سلول دو هسته ای آن دارای چند کروموزوم است؟

پاسخ:  $4n=28$

ج) تخم اصلی و تخم ضمیمه هر یک دارای چند کروموزوم هستند؟

پاسخ: تخم اصلی  $4n=28$

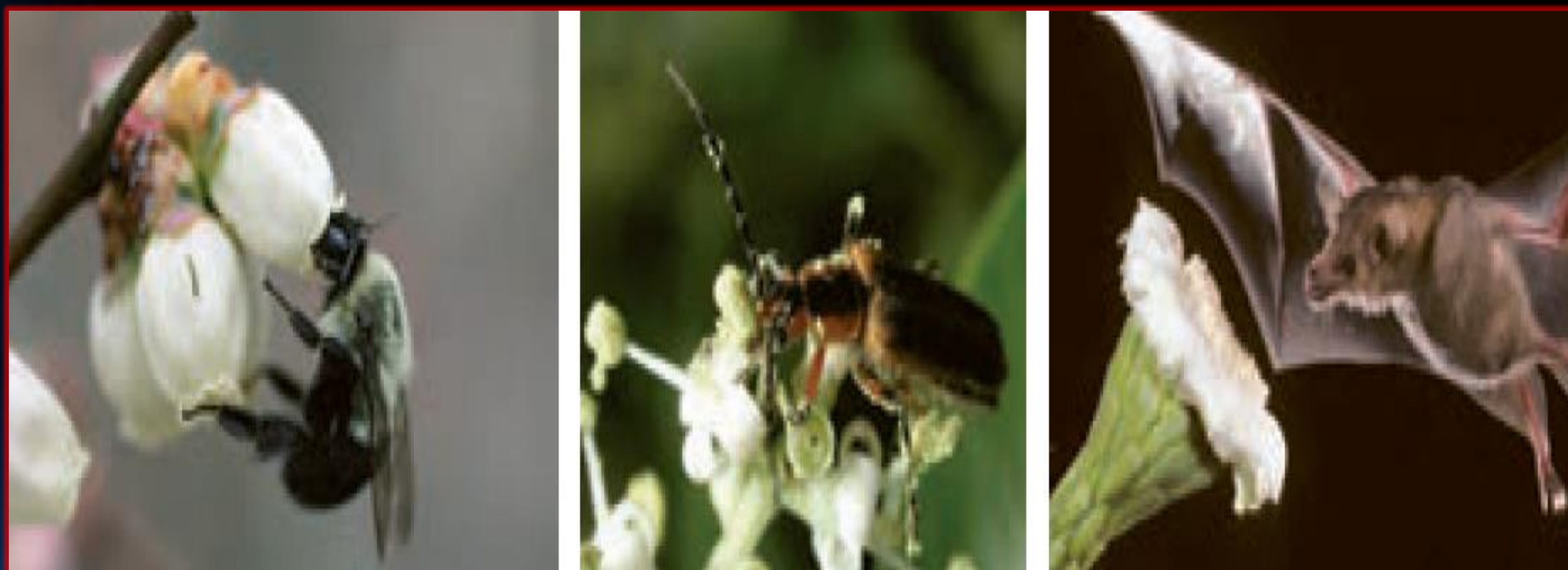
تخم ضمیمه  $6n=42$

د) در هر یک از مجموعه کروموزومی یاخته های آندوسپرم، چند کروموزوم وجود دارد؟

پاسخ: ۴ مجموعه ۷ کروموزومی دارند.

# گل ها و گرده افشان ها

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



# گل ها و گرده افشان ها

✓ 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 می شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می کنند.

✓ گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره اند و به همین دلیل به وسیله جانوران گرده افشانی نمی شوند. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک دارند تا با فراوان بودن گل ها بتوانند شانس گرده افشانی به وسیله باد را افزایش دهند.

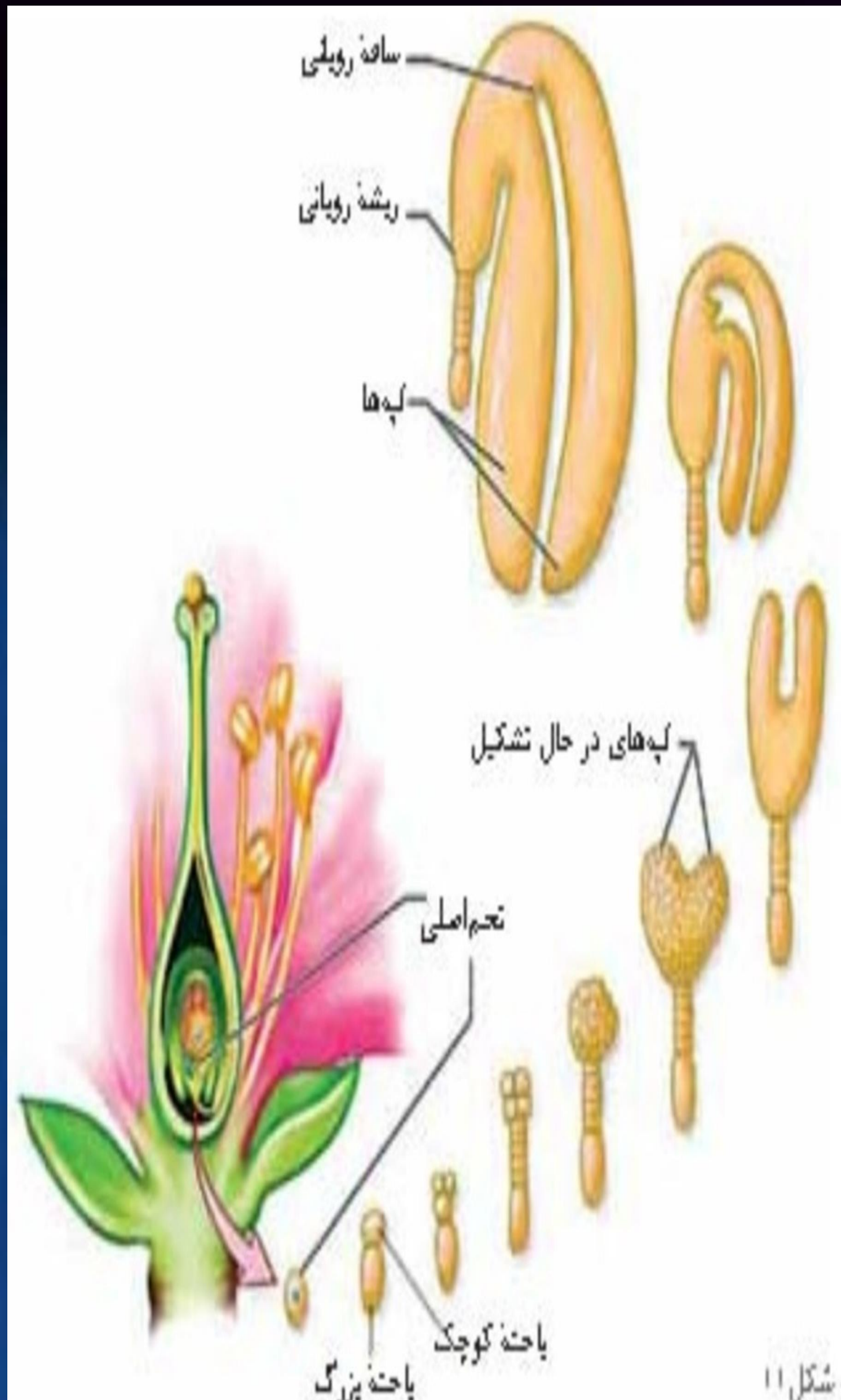


# از یاخته تخم تا گیاه

✓ تخم اصلی از لقاح یکی از اسپرم ها با یاخته تخم را تشکیل می شود. رویان از تقسیم پی در پی یاخته تخم تشکیل می شود. در نخستین تقسیم میتوز تخم، دویاخته با بزرگ و کوچک ایجاد می شود (تقسیم نابرابر سیتوپلاسم).

✓ یاخته کوچک (یاخته راسی) منشا رویان است که ابتدا به توده ای کروی و سپس با تمایز به رویان قلبی شکل و سپس رویان ازدری تبدیل می شود.

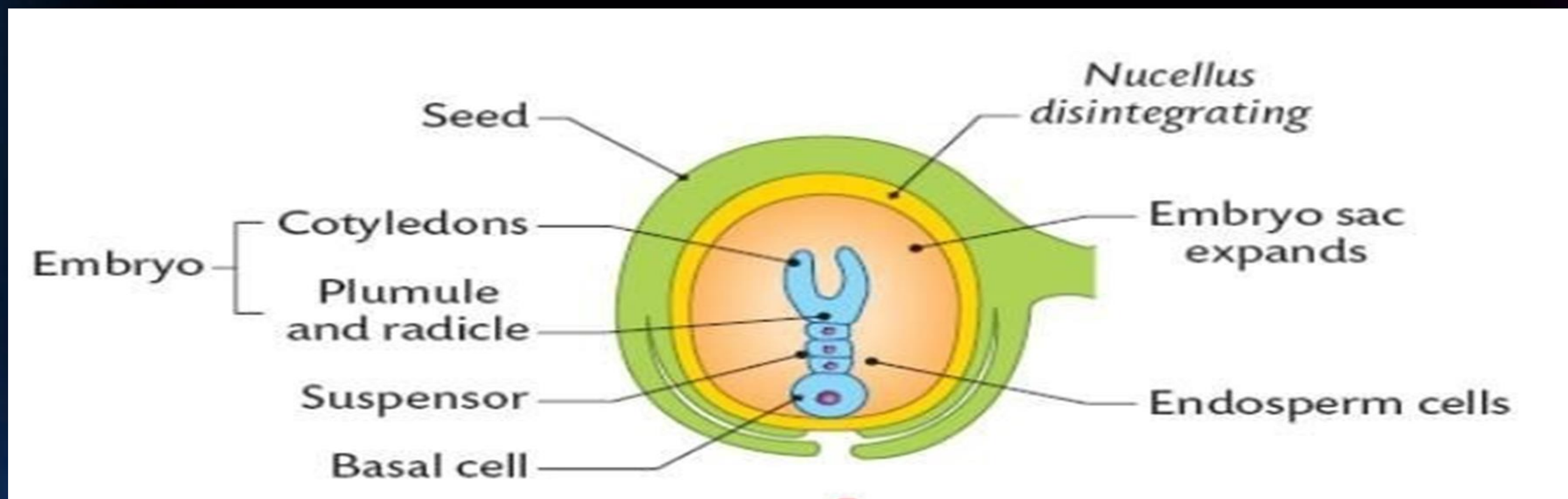
✓ یاخته بزرگ تر (یاخته قاعده ای) بخشی را بوجود می آورد که سبب اتصال رویان به گیاه مادر می شود.



شکل ۱۱

# از یاخته تخم تا گیاه

✓ لپه ها بخشی از رویان است. ساقه و ریشه ی رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می شوند. پوسته تخمک نیز تغییر می کند و به پوسته ی دانه تبدیل می شود. بنابراین، دانه شامل پوسته، رویان و ذخیره غذایی است. ذخیره غذایی هنگام رشد رویان به مصرف می رسد.

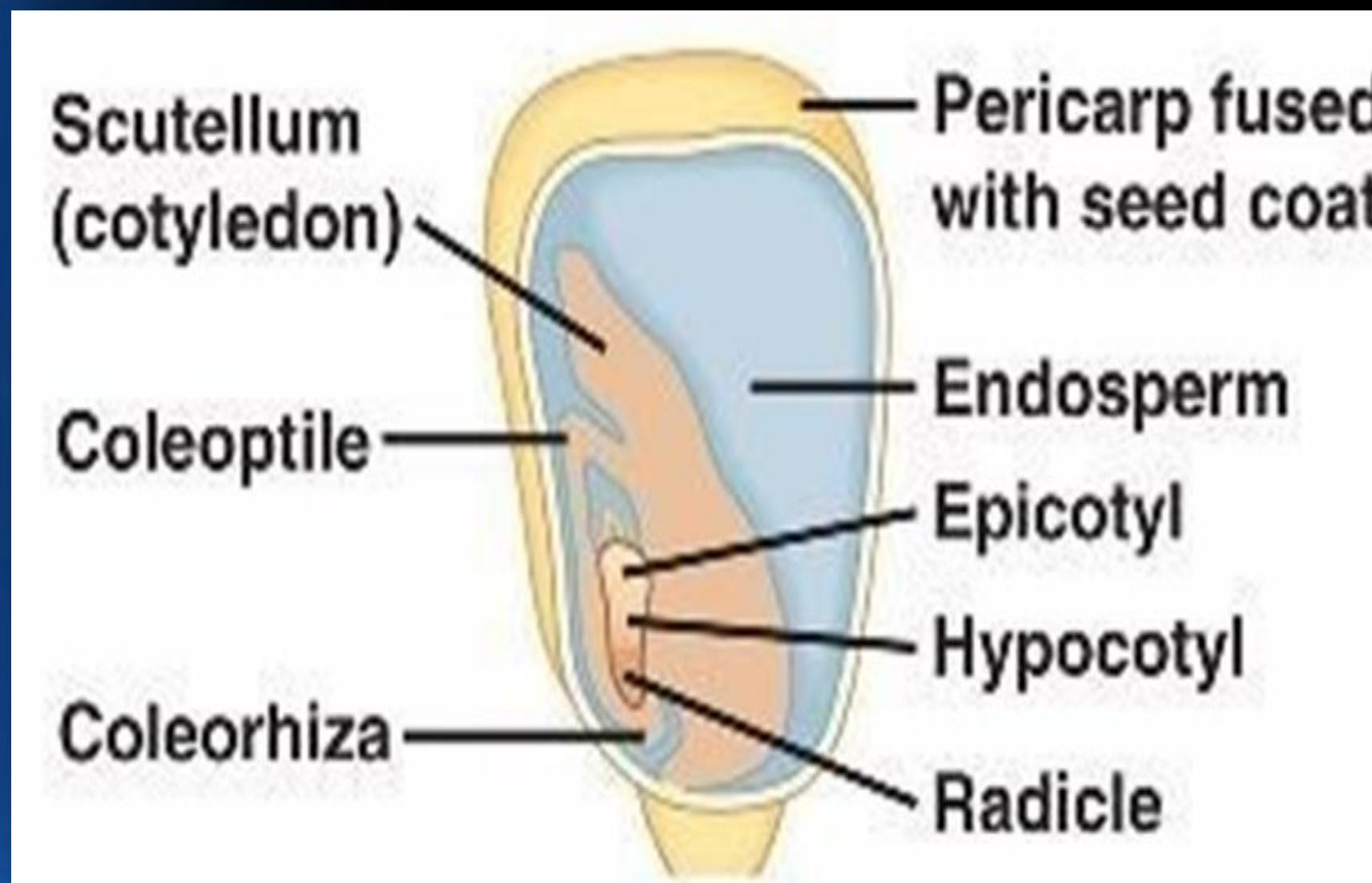
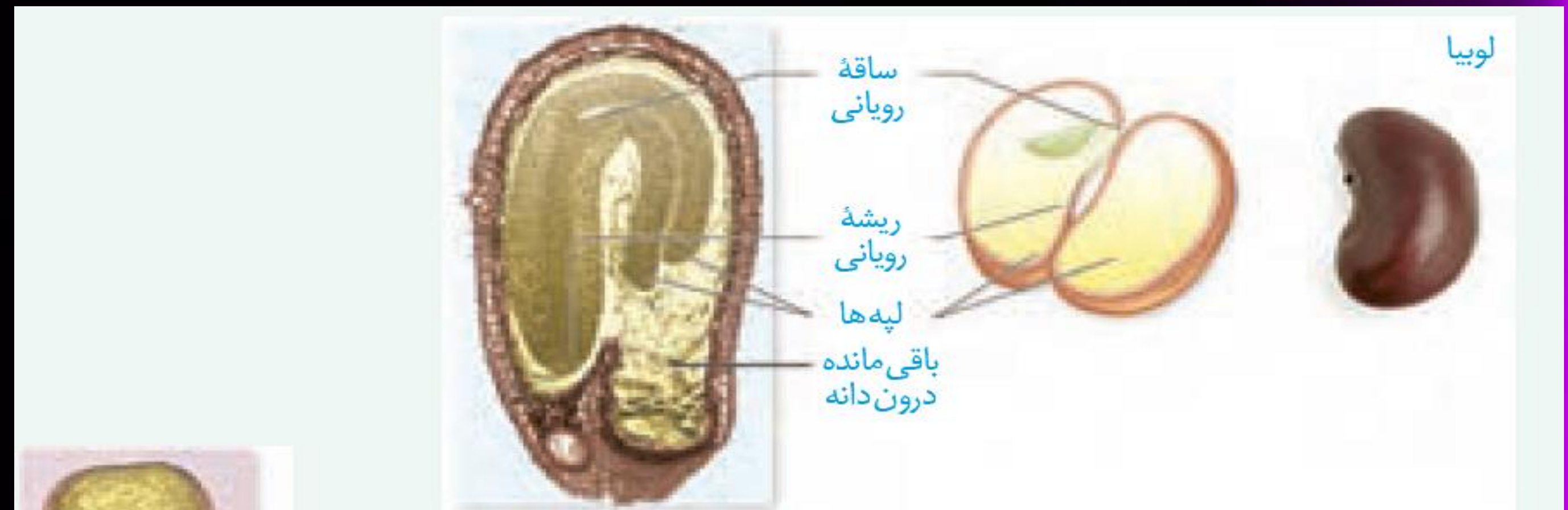
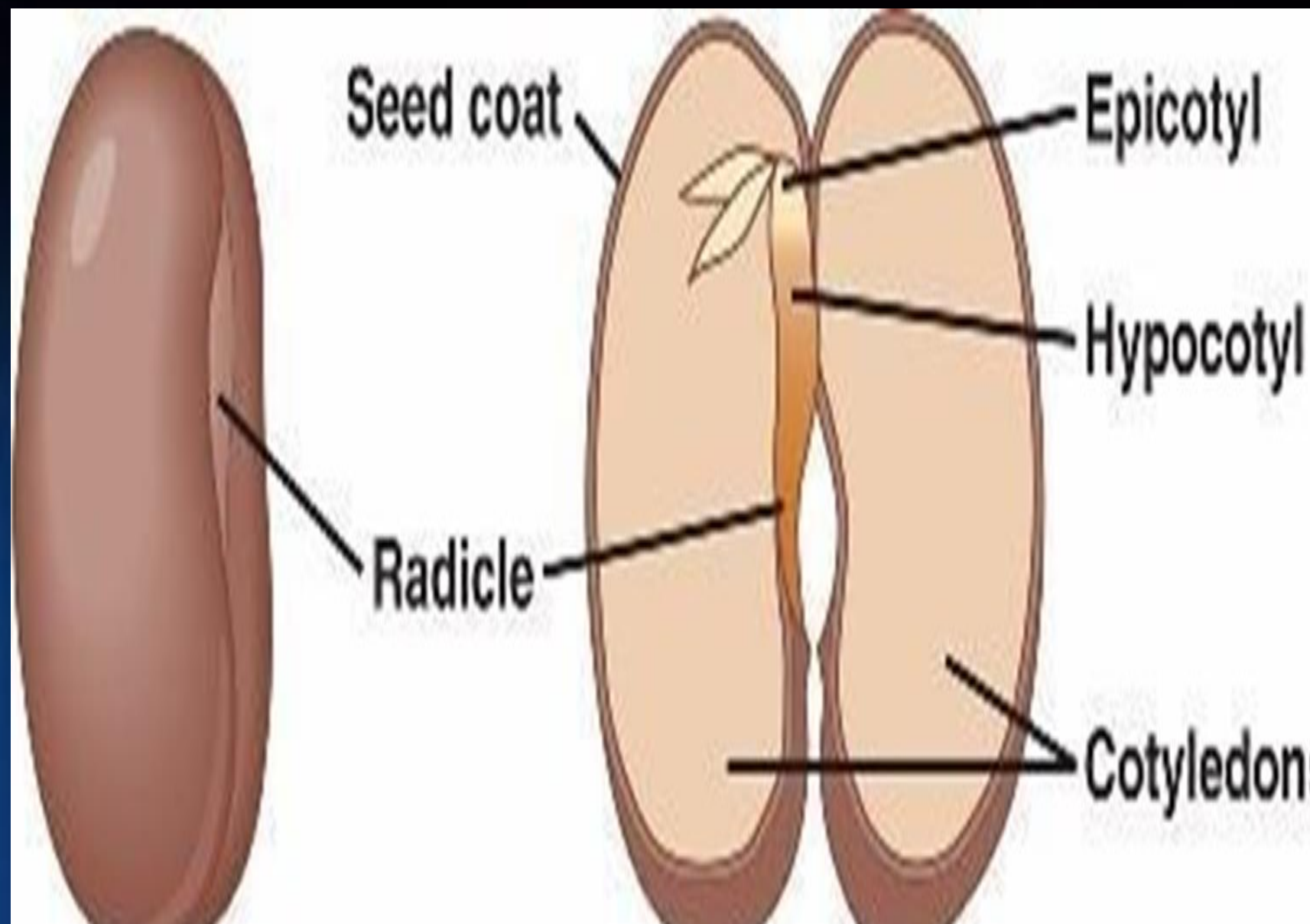


# اجزای دانه در نهاندانگان



# فعالیت ۶: مقایسه دانه بالغ گیاه تک لپه و دو لپه (لوبیا و ذرت)

✓ دانه های لوبیا و ذرت را در فواصل زمانی دو روزه، بعد از خیس خوردن از وسط نصف و با استفاده از شکل نامگذاری کنید.



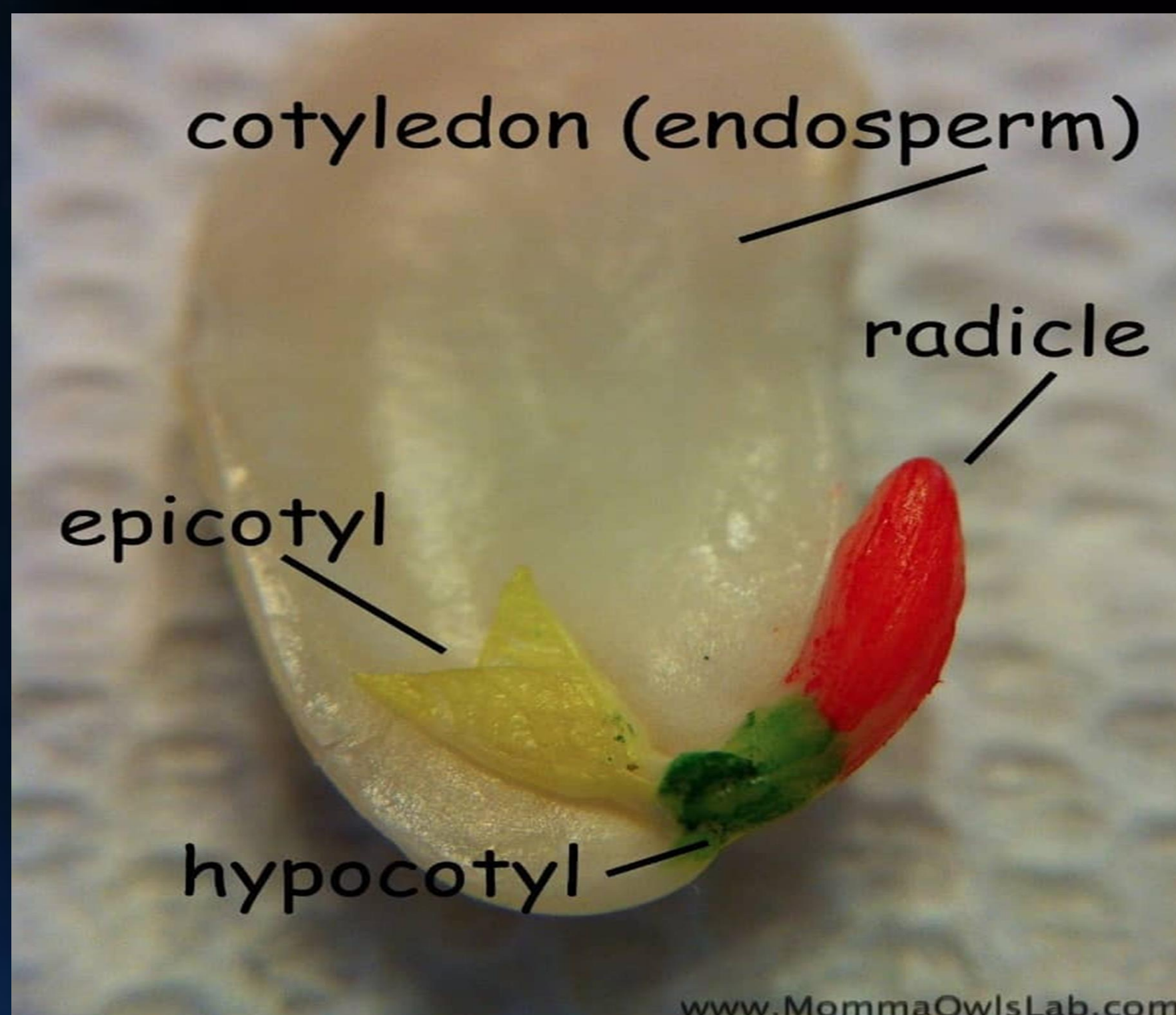


# رویش دانه

✓ پوسته دانه ها معمولاً سخت است و دارای وظایف زیر است:

۱- رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه های فیزیکی شیمیایی حفظ می کند.

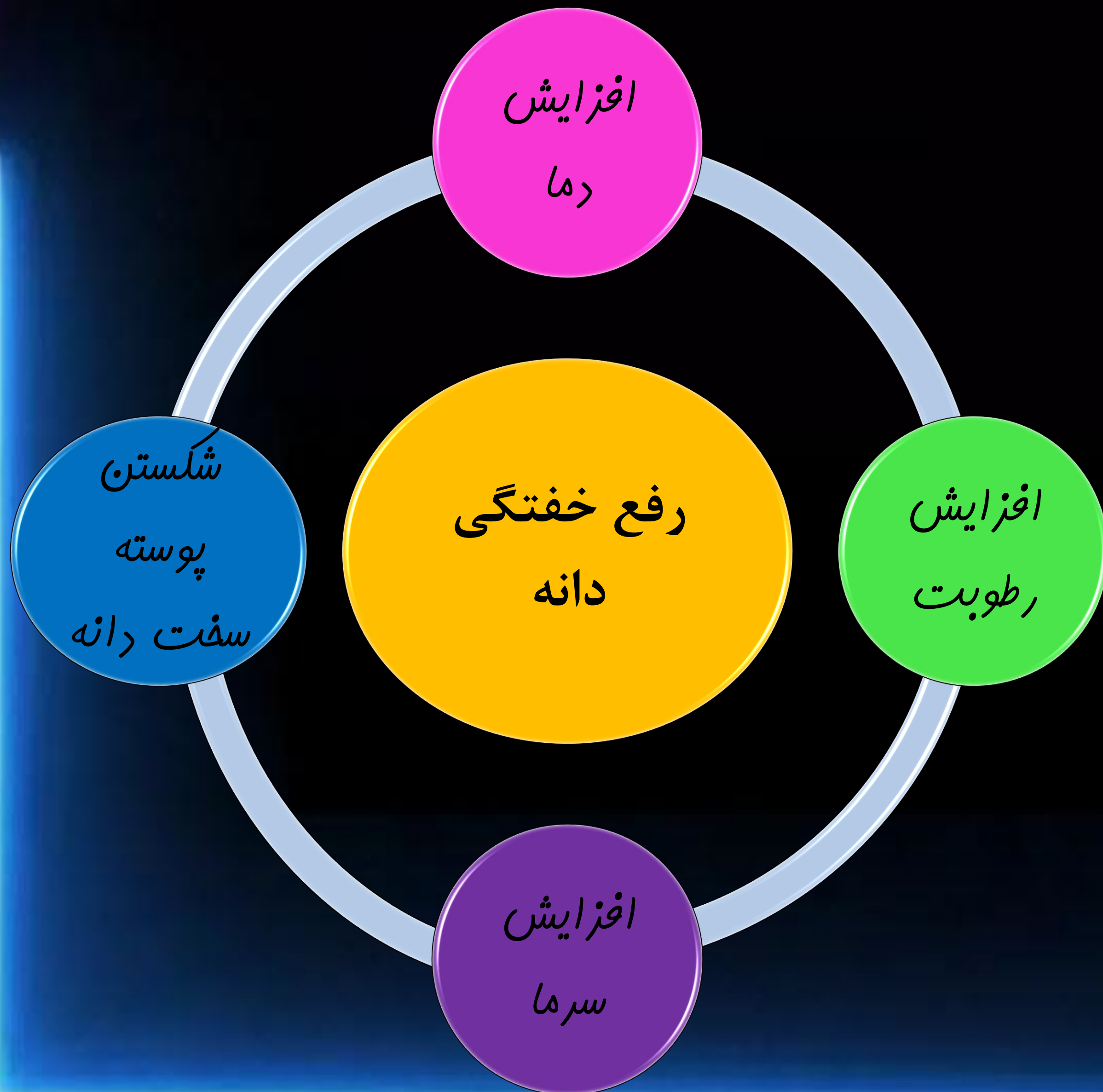
۲- با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه مانع از رشد سریع رویان می شود.



# رویش دانه

✓ بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن دانه رست می گویند از دانه خارج می شود. در این حالت گفته می شود که دانه رویش یافته است.

✓ دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه ها با جذب آب متورم می شوند و پوسته ی آنها شکاف بر می دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می گیرد.



# رویش دانه

✓ تقسیم سریع یاخته های مریستمی به طول ساقه و ریشه می افزاید.  
سه سامانه بافتی شکل می گیرد.



بافت روپوست

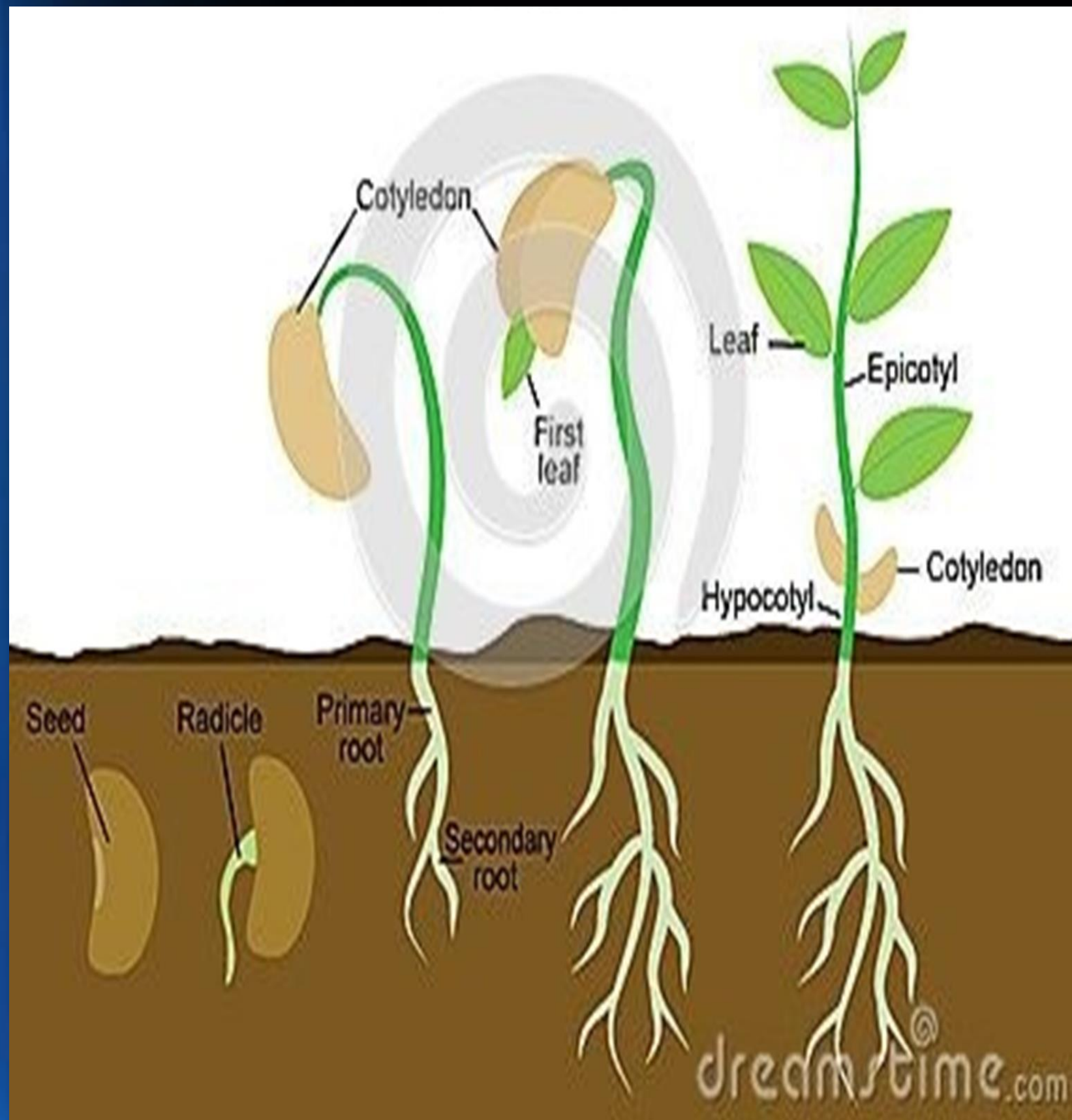
سامانه بافتی در  
گیاهان علفی و  
جوان

بافت های  
آوندی

بافت زمینه ای

# رویش دانه

✓ در نهاندانگان بر اساس اینکه لپه ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، به ترتیب رویش زیر زمینی و رویش رو زمینی تعریف شده است.

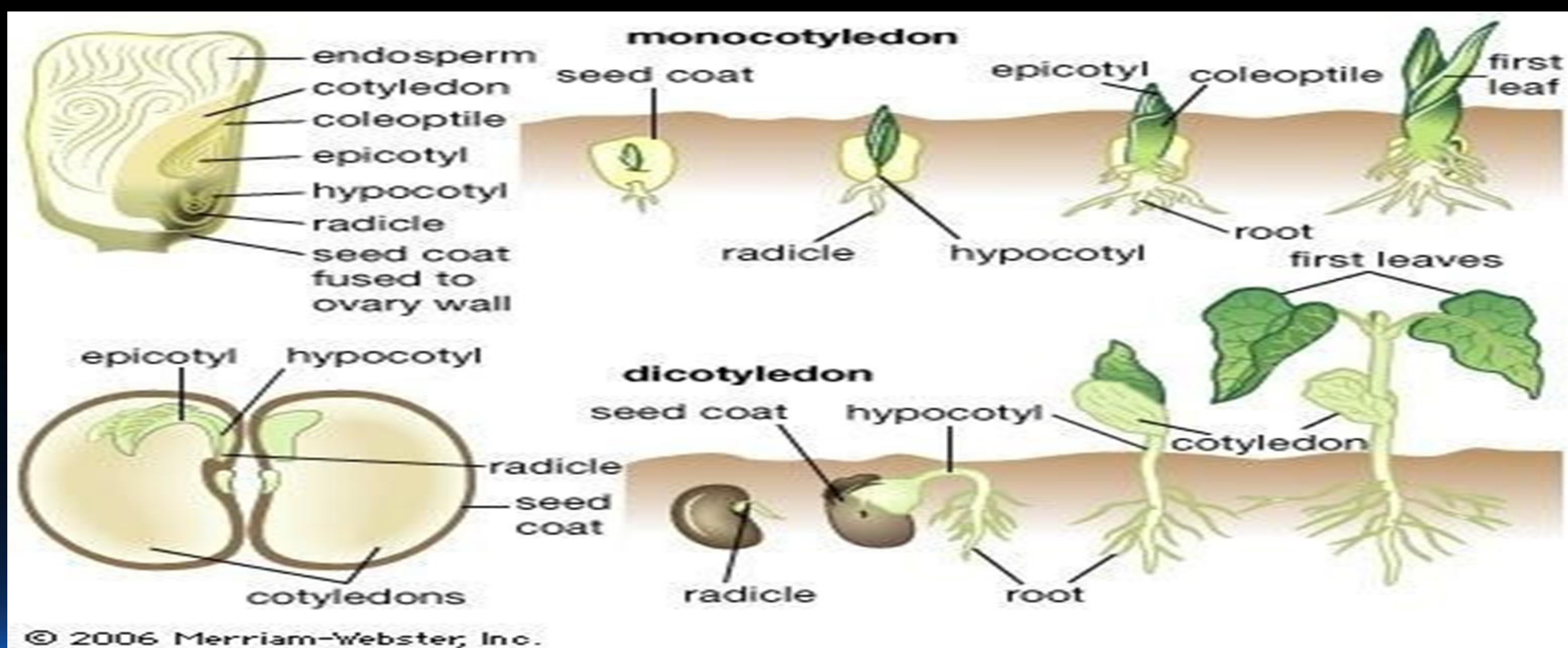


## رویش دانه ذرت

- ۱- ساقه جوان رشد مستقیم دارد و غلافی محافظت کننده دور ساقه و ریشه جوان را می پوشاند.
- ۲- محور زیر لپه رشد چندانی نمی کند و بنابراین لپه ها در خاک باقی می مانند. (رویش زیر زمینی)
- نکته: در ساقه جوان ریشه های نابجا از محل گره ها بوجود می آید.

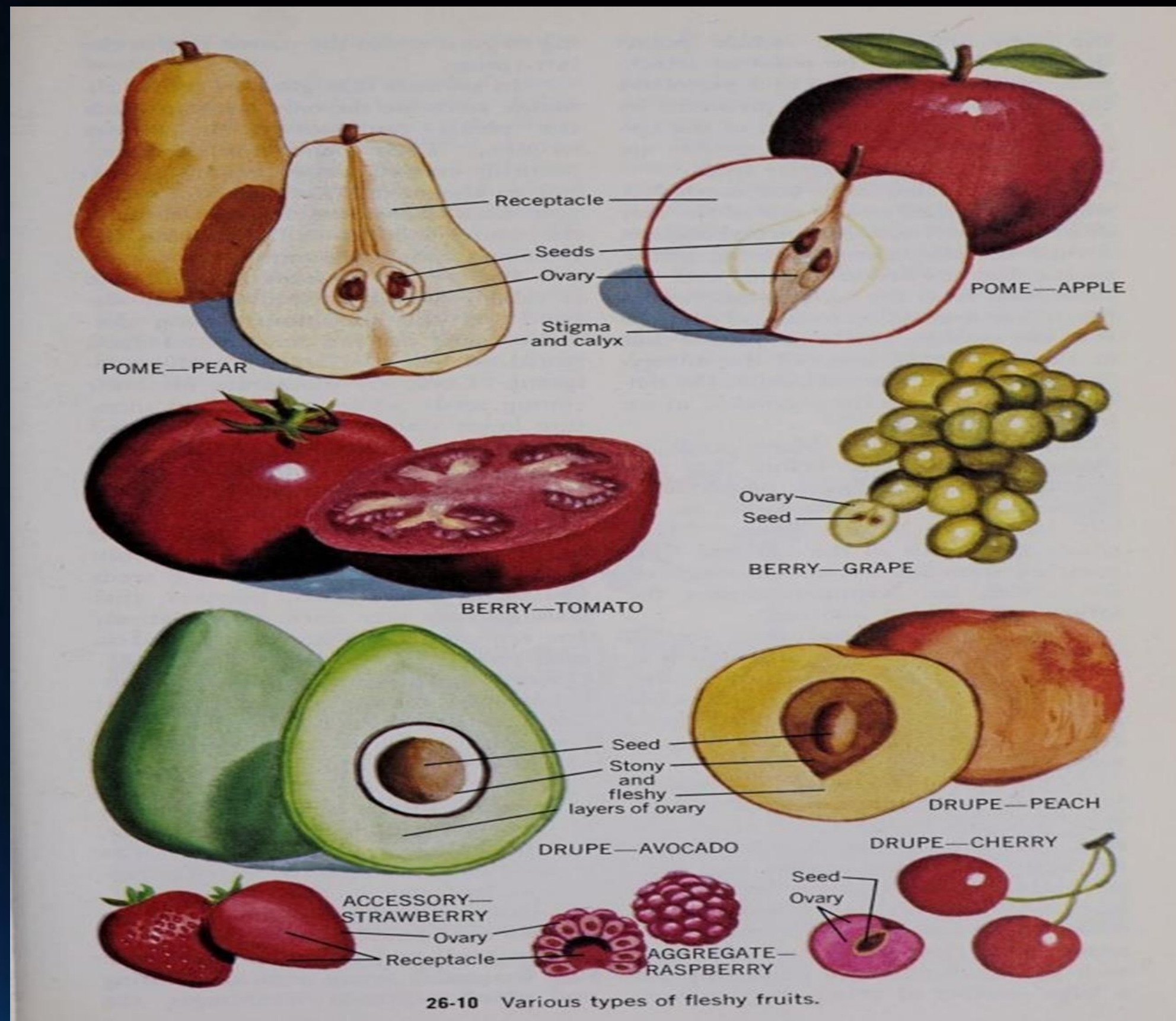
## رویش دانه لوبیا

- ۱- ساقه جوان تشکیل قلاب می دهد. قلاب از راس ساقه محافظت می کند و از صدمه دیدن آن هنگام رشد جلوگیری می کند.
- ۲- به علت رشد سریع محور زیر لپه، لپه ها از خاک خارج می شوند. (رویش رو زمینی)
- نکته: ساقه جوان پس از خروج لپه قامتی راست پیدا می کند.



# رشد زایشی

✓ گیاهان گل دار بعد از مدت زمانی رشد رویشی، یعنی تولید برگ، شاخه و ریشه های جدید، گل، میوه و دانه تولید می کنند.



# میوه

✓ تخمک ها به دانه تبدیل می شوند. میوه از رشد و نمو بقیه قسمت های گل تشکیل می شود.

## میوه

### کاذب

(از رشد سایر قسمت های گل بجز تخمدان)

### مثال

توت از رشد کاسبرگ

### مثال

سیب از رشد نهنج

### حقیقی

(از رشد تخمدان)

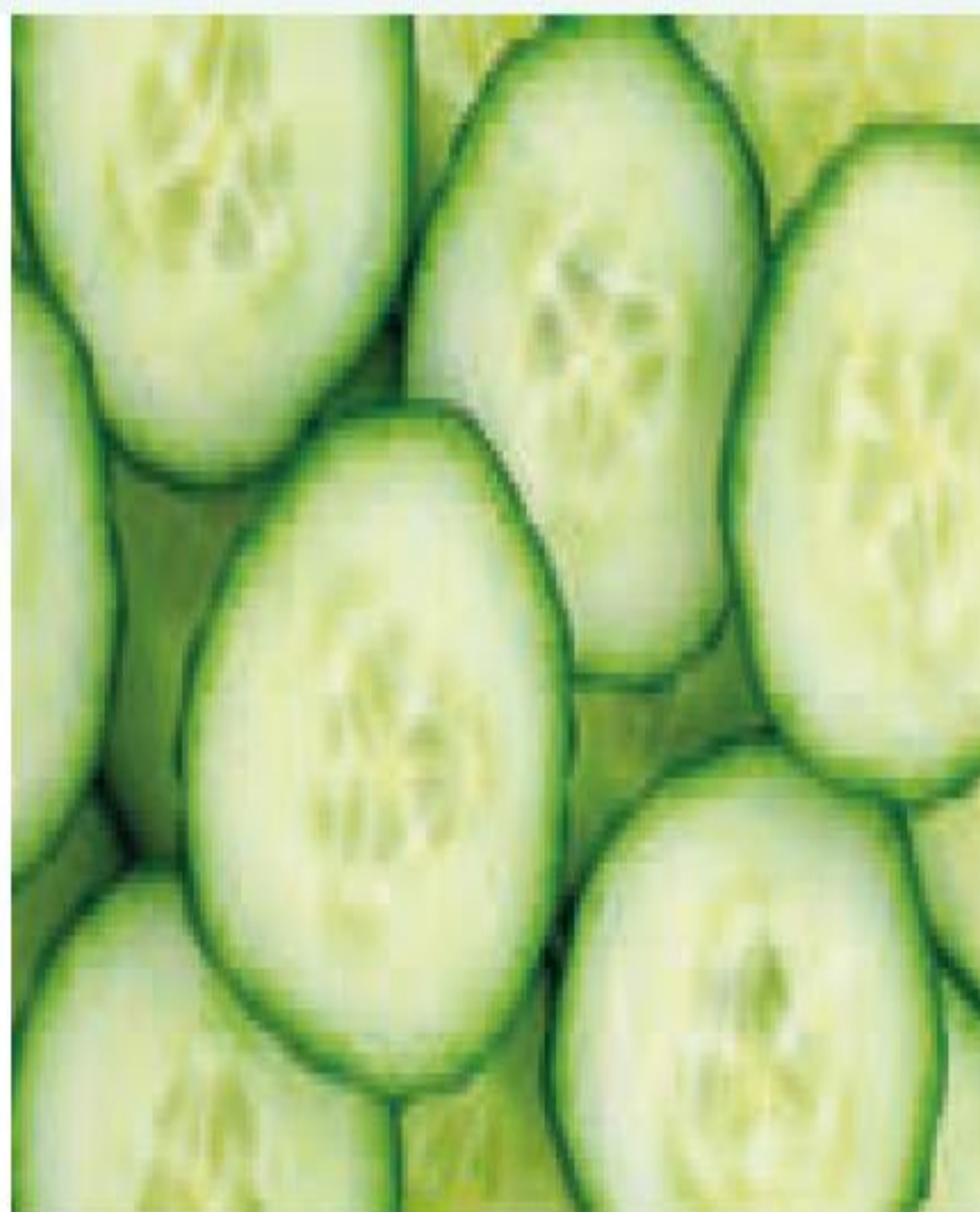
### مثال

هلو از رشد تخمدان



## 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 دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است؟





# پراکنش میوه ها



✓ میوه ها علاوه بر حفظ دانه ها در پراکنش آنها نقش دارند. بعضی از میوه ها به پیکر جاندار می چسبند و با آنها جا به جا می شوند. رنگ های درخشان میوه های رسیده جانوران را به خود جذب می کنند. باد و آب نیز میوه ها و دانه ها را جا به جا می کند.

✓ میوه های نارس معمولا مزه ی ناخوشایندی دارند. در نتیجه دانه های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می شود. از طرفی جانوران با خوردن میوه های رسیده، در پراکنش دانه ها نقش دارند. پوسته بعضی دانه ها سخت و محکم است که حتی در برابر شیره های گوارشی جانوران سالم می مانند.

## فعالیت ۸

شکل زیر انواعی میوه را نشان می دهد. ویژگی های هر یک از این میوه ها را فهرست و براساس این

ویژگی ها پیش بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد / جانور) انجام می شود. با مراجعه به منابع

معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



۴



۳



۲



۱

## میوه های بدون دانه

✓ دانستیم بعد از لقاح تخم زا و اسپرم، دانه از رشد و نمو تخمک ایجاد می شود، بنابراین اگر لقاح انجام نشود، دانه ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال های بدون دانه به این روش ایجاد می شوند. برای تشکیل چنین میوه ای به تنظیم کننده های رشد نیاز داریم.

✓ حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه های نارس تشکیل می شوند که ریزند و پوسته ای نازک دارند. به چنین میوه هایی نیز، میوه بدون دانه می گویند. موز های بدون دانه از این نوع اند.



# طول عمر در گیاهان

طول عمر گونه های متفاوت گیاهی فرق می کند و ممکن است از چند روز تا چند قرن باشد. معمولاً طول عمر درخت ها که سرلاد پسین دارند از گیاهان علفی (غیر درختی) بیشتر است.



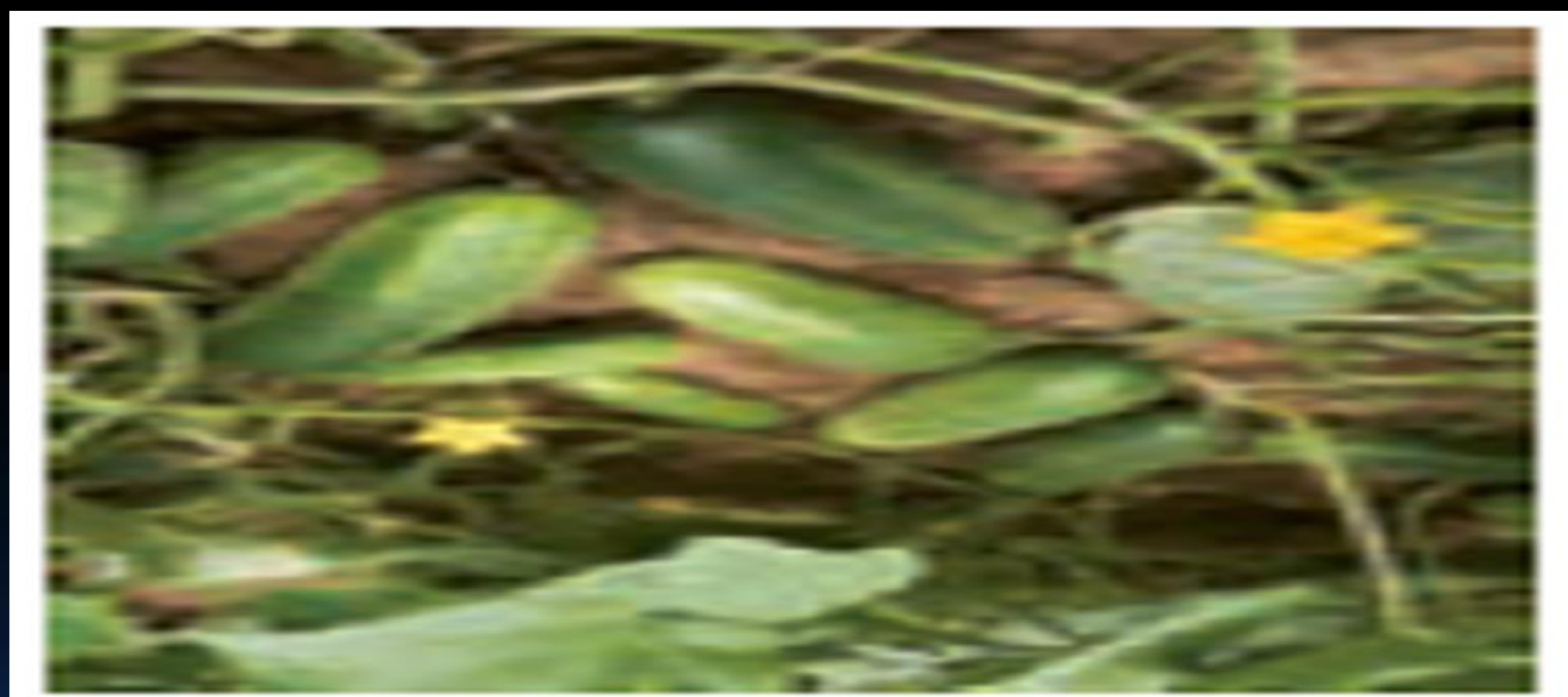
# گیاهان یک ساله

✓ این گیاهان در مدت یکسال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می کنند و سپس از بین می روند. گیاه گندم و خیار از گیاهان یک ساله اند.

✓ نکته: همه گیاهان یکساله، علفی هستند اما همه گیاهان علفی یکساله نیستند.

✓ نکته: در شرایط محیطی مناسب به سرعت رشد می کنند، گل و میوه و دانه تولید می کنند و سپس در پایان فصل رشد از بین می روند.

✓ نکته: فصول سرد سال، را به شکل دانه طی می کنند.



## گیاهان دو ساله

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



## گیاهان چندساله

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

✓ نکته: همه گیاهانی که هر سال گل می دهند، چند ساله اند. ولی همه گیاهان چندساله، هر سال گل نمی دهند.



## فعالیت ۹

شکل زیر چرخه زندگی یک گیاه نهان دانه را نشان می دهد.  
جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.

