



توليد مثل گیاهان



تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



## فصل ۹: تولید مثل گیاهان

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۳۸ سؤال؛ میانگین ۲/۱ سوال در هر کنکور نمای کلی فصل:

- در این فصل با ویژگی‌های انواع گیاهان و چرخه‌های تولید مثلی هر یک آشنا می‌شویم.
  - مطالب این کتاب به صورت ترکیبی از شکل و متن می‌باشد. بسیاری از سؤالات از متن مطرح می‌شود.
  - به طور معمول سؤالات این فصل به صورت تعبیر می‌باشند و بنابراین دانستن تمام ویژگی‌های هر گیاه ضروری است.
  - شکل‌های این فصل همواره در کنکور مورد سؤال می‌باشند و بنابراین اجزای هر شکل و نکات آن را به خوبی بررسی کنید.
  - تولید مثل رویشی در گیاهان نیز می‌تواند در کنکور منبع خوبی برای طرح سؤال باشد. همچنین ویژگی‌های گیاهان که در سایر کتاب‌ها ذکر شده است نیز می‌تواند به صورت ترکیبی در این فصل مورد سؤال قرار بگیرد.
- در این فصل با تولید مثل در گیاهان آشنا می‌شویم. در ابتدای فصل با انواع گیاهان و تولید مثل جنسی آن‌ها آشنا می‌شویم. مهم‌ترین قسمت این فصل نیز همین قسمت است که شما باید ویژگی‌های انواع گیاهان را بلد باشید و با یکدیگر مقایسه کنید. سعی کنید تمامی مطالب این فصل را به صورت مقایسه‌ای بخوانید تا راحت‌تر بتوانید به سؤالات پاسخ دهید. هنگام مطالعه حتماً شکل کتاب را با متن آن ارتباط دهید و چندین بار چرخه‌های تولید مثلی را برای خود رسم کنید تا به طور کامل با ویژگی‌های چرخه‌ی تولید مثلی هر گیاه آشنا شوید. در بین گیاهان ذکر شده، چرخه‌ی تولید مثل جنسی گیاهان دانه‌دار مهم‌تر می‌باشد. در قسمت آخر فصل نیز با تولید مثل غیرجنسی آشنا می‌شویم که بهترین روش برای یادگیری آن دسته‌بندی کردن نکات آن می‌باشد.

## فصل ۹ از نگاه کنکور سراسری

| کنکور خارج از کشور  | کنکور داخل کشور  | کنکور    |
|---|--|----------|
| تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)                          | تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)                       | کنکور ۹۵ |
| تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)                          | تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)                       | کنکور ۹۴ |
| تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل غیرجنسی                                       | تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل غیرجنسی                                    | کنکور ۹۳ |
| تولید مثل گیاهان (دانه‌ی نهان‌دانگان)<br>تولید مثل گیاهان (کلی)                   | تولید مثل گیاهان (کلی، ترکیبی)<br>تولید مثل سرخس                               | کنکور ۹۲ |
| تولید مثل نهان‌دانگان<br>تولید مثل نهان‌دانگان<br>تولید مثل غیرجنسی               | تولید مثل گیاهان (کلی)<br>تولید مثل نهان‌دانگان                                | کنکور ۹۱ |
| تولید مثل نهان‌دانگان<br>تولید مثل نهان‌دانگان (ژنتیک، ترکیبی)                    | تولید هاگ (کلی، ترکیبی)<br>تولید مثل بازدانگان و نهان‌دانگان<br>تولید مثل سرخس | کنکور ۹۰ |
| تولید مثل بازدانگان و نهان‌دانگان   | تولید مثل بازدانگان  | کنکور ۸۹ |
| مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی<br>ویژگی گل‌ها و گرده‌افشانی<br>تولید مثل بازدانگان | تولید مثل بازدانگان<br>مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی                           | کنکور ۸۸ |
| مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی   | تولید مثل خز و سرخس  | کنکور ۸۷ |





مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی  
تولید مثل نهان‌دانگان و بازدانگان

مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی



عدم امکان تقلب در آزمون‌ها  
و امکان مشاهده تراز  
ورنجه واقعی



کیفیت بالای سوالات  
و ارائه پیتل آزمون  
بصورت جزوه



کارنامه‌ی کامل  
همراه با تحلیل دقیق



پاسخنامه جزوه دار  
و حسنامه ای  
به ازای هر سوال در هر درس



تماس تلفنی کارشناس  
قبل و بعد از هر آزمون



تعیین کارشناس انحصاری  
با رتبه 100 کنکور  
برای هر شرکت کننده



22  
ازمون مرحله‌ای

برگزاری آزمون‌ها  
بصورت یک هفته در میان



فیصد این آزمون‌ها  
جامع‌ی ویلگی‌های ۱۱  
و ویلگی‌های فوق‌العاده‌ی دیگر  
کمتر از  
۱۰۰,۰۰۰ تومان

ریاضی و فیزیک

علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون‌های همه دروس #ماز در رشته‌ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری‌ها - رشته‌ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

◆ این آزمون‌ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه‌ی این آزمون‌ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون‌های قلمچی برگزار خواهد شد.

◆ از ویژگی‌های این آزمون‌ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

◆ کیفیت بالای سوالات

◆ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادرهای درس نامه دار به ازای هر سوال

◆ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

◆ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره‌ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه‌ی کنکوری شما خواهد بود و شما می توانید

از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!





△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.  
 △برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.







نکات

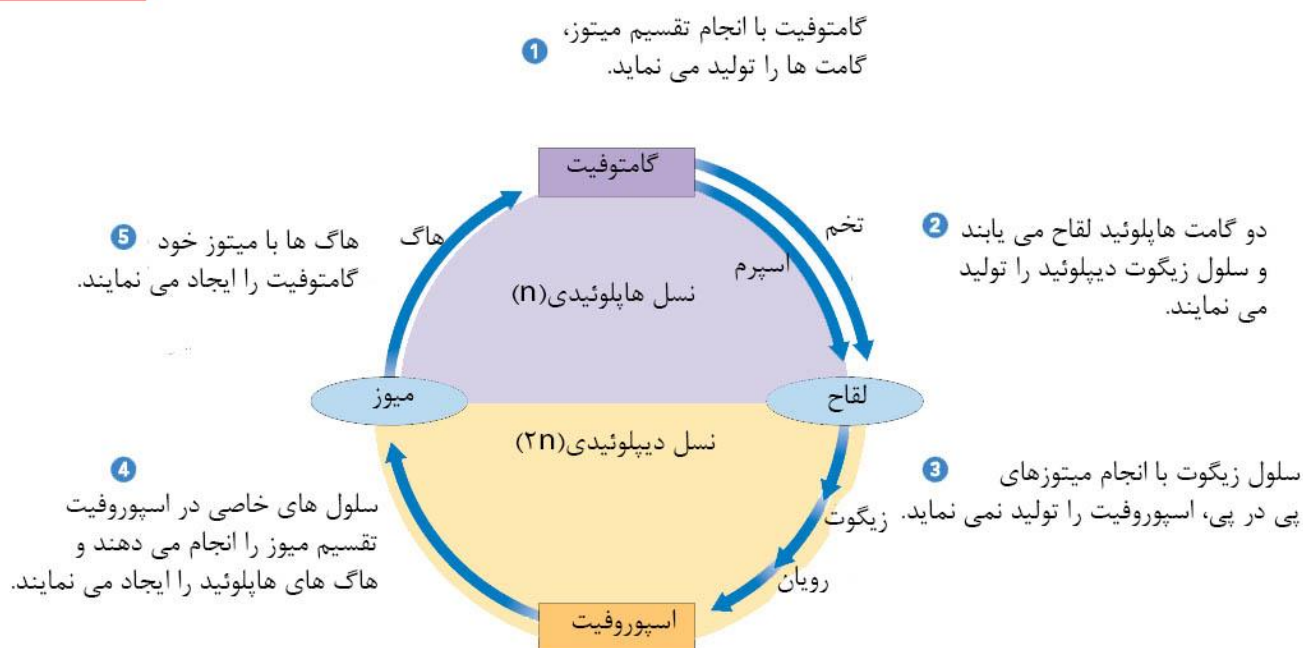
- بقای گونه‌ها وابسته به تولیدمثل افراد آن است.
- بسیاری از گیاهان به هر دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند. برخی از گیاهان تنها تولیدمثل جنسی دارند.
- ✓ میلیون‌ها سال قبل گیاهان از تغییر جلبک‌های سبز پرسلولی که در اقیانوس‌ها (آب شور) زندگی می‌کردند، به وجود آمدند، و به مرور با زندگی در خشکی سازگار شدند.
- ✓ جلبک‌های سبز پرسلولی که در آب شور زندگی می‌کنند: ۱- کاهوی دریایی ۲- اسپروژیر
- ✓ گیاهان ابتدا در دریا زندگی می‌کردند و بعد از تشکیل اتمسفر به خشکی آمدند. اولین جانداران پرسلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها بودند.
- پس از اولین همیاری بین گیاهان و قارچ‌ها، گیاهان سطح زمین را پوشاندند و جنگل‌های بزرگی را تشکیل دادند.
- ✓ بزرگ‌ترین جاندار کره زمین: درختی به نام سکویا است. (نوعی بازدانه)
- ✓ سازگاری که موجب ماندن گیاهان در خشکی شد: ۱) امکان جذب و ذخیره آب توسط گیاهان ۲) امکان تولید دانه در گروهی از آن‌ها
- ✓ اکثر گیاهان ریشه دارند و با استفاده از آن آب را از زمین می‌گیرند. خزه گیاهان ریشه ندارند.

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

چرخه زندگی گیاهان (تولیدمثل جنسی)

- گیاهان چرخه زندگی تناوب نسل دارند که در آن دو مرحله اسپوروفیتی و گامتوفیتی در تناوب هستند، مرحله اسپوروفیتی از رشد تخم آغاز می‌شود، پیکر دیپلوئید گیاه در این مرحله ساختارهایی به وجود می‌آورد که در آن‌ها با تقسیم میوز، هاگ یا اسپور تولید می‌شود. هاگ یک ساختار  $n$  کروموزومی است، توانایی تکثیر دارد و از رشد آن ساختار گامتوفیت تشکیل می‌شود. در مرحله گامتوفیتی ساختارهای تولیدکننده گامت‌ها به وجود می‌آیند. از آمیزش گامت‌ها سلول تخم به وجود می‌آید و از رشد تخم پیکر دیپلوئید گیاه یا همان بخش اسپوروفیتی تشکیل می‌شود.
- ✓ گیاهان پلی‌پلوئید نیز وجود دارند، که اسپوروفیت آن‌ها بیش از دو مجموعه کروموزومی و گامتوفیت آن‌ها نیز بیش از یک مجموعه کروموزومی دارد، لذا اسپوروفیت همواره دیپلوئید نیست!
- ✓ همه‌ی گیاهان در نتیجه تقسیم میوز، هاگ‌ها را ایجاد می‌نمایند. ولی در قارچ‌ها و جلبک‌ها هاگ‌ها در نتیجه تقسیم میوز و یا میتوز هستند.

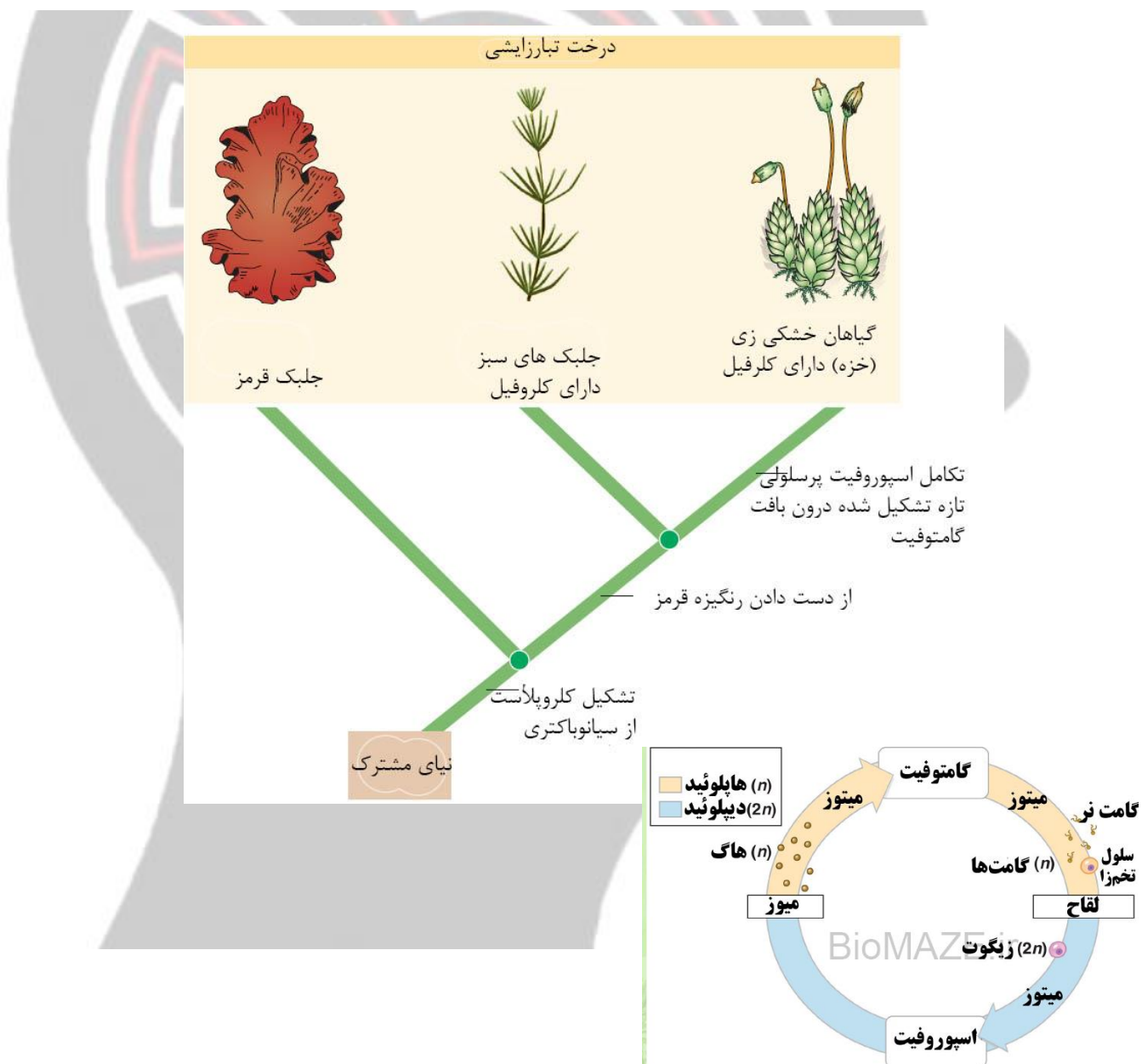
KEY POINT





## گیاهان بدون دانه

۱. در طی تولید مثل جنسی نمی‌توانند دانه و رویان تولید کنند.
۲. در طی تقسیم سلولی، با کمک سانتیریول‌ها دوک تقسیم را تشکیل می‌دهند.
۳. سلول‌های جنسی نر تاژک‌دار دارند.
۴. برای تولید مثل جنسی نیاز به آب سطحی دارند.
- ✓ به طور معمول در محیط‌های مرطوب و سایه‌دار زندگی می‌کنند.
- ✓ در محیط‌های بسیار خشک مانند بیابان‌ها نیز در زیر تخته سنگ‌ها، سایه‌ی درختان و ... یافت می‌شوند.
۵. حرکت سلول‌های جنسی نر به سمت سلول جنسی ماده با حرکت تاکتیکی انجام می‌شود.
۶. گامت نر (آنتروزیوید) را درون آنتریدی و گامت ماده (سلول تخم‌زا) را درون آرگن تولید می‌کنند.





### ◆ خزّه گیاهان

گیاهان بدون آوند کوچک هستند و پیکر ساده‌ای دارند. این گیاهان مواد غذایی و آب را از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند. خزّه گیاهان فاقد ریشه، ساقه و برگ واقعی هستند و بافت آوندی ندارند.

- ✓ این گیاهان کاملاً علفی هستند و قادر به تولید لیگنین و چوبی شدن نمی‌باشند.
- ✓ انتقال مواد در این گیاهان به کمک انتشار و اسمز صورت می‌گیرد.
- ✓ به علت عدم وجود بافت آوندی در این گیاهان، امکان داشتن اندازه بزرگ برای آن‌ها غیرممکن است.
- ✓ در خزّه گامتوفیت نر و ماده از هم جدا هستند.

#### گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

- ✓ خزّه گیاهان علاوه بر تولید مثل جنسی، تولید مثل غیر جنسی نیز دارند و در یک زیستگاه مناسب خود از طریق تولید مثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شوند و تعداد فراوانی از افراد جدید به وجود می‌آورند. (همانند بسیاری از گیاهان دیگر مانند چمن)

گامتوفیت:

بزرگ‌تر از اسپوروفیت است و برخلاف آن فتوسنتز را انجام می‌دهد. همان گیاه اصلی و سبزرنگ است که پس از قرار گرفتن هاگ‌ها بر زمین مرطوب و در شرایط مناسب می‌روید و از محورهای ساقه‌مانند، ضمام برگ‌مانند و ریشه‌مانند درست شده است. آرکگن‌ها و آنتریدی‌های خزّه در راس گامتوفیت‌ها تشکیل می‌شوند آرکگن و آنتریدی ساختارهایی چندسلولی هستند که درون آن‌ها سلول‌های جنسی یا گامت‌ها به وجود می‌آیند. درون هر آنتریدی، با انجام تقسیم میتوز، تعداد فراوانی آنتروزوئید (گامت نر) تشکیل می‌شود. سلول تخم‌زا (گامت ماده) نیز در اثر تقسیم میتوز در آرکگن‌ها به وجود می‌آید.

اسپوروفیت:

از رشد تخم، بخش اسپوروفیتی خزّه به وجود می‌آید که شامل یک بخش میله‌مانند به نام تار و یک بخش کپسول‌مانند به نام هاگدان است. هاگدان در راس تار ظاهر می‌شود. غیر فتوسنتزکننده است و به گامتوفیت پیوسته باقی می‌ماند. پس از رسیدن هاگ‌ها، هاگدان باز می‌شود (مثل در قندان) و هاگ‌ها در اثر باد یا آب به اطراف پخش می‌شوند.

### ◆ خزّه گیاهان

| گیاه نر  | گامتوفیت نر | گیاه ماده   | گامتوفیت ماده |
|--|-------------|---|---------------|
| میتوز و رشد هاگ بر زمین مرطوب و شرایط مساعد ← ایجاد گیاه هاپلوئید و فتوسنتزکننده (دارای بخش‌های ریشه‌مانند، ساقه‌مانند و برگ‌مانند) ← تشکیل چندین آنتریدی در راس گامتوفیت ← انجام تقسیم میتوز و تولید تعداد فراوانی آنتروزوئید درون هر آنتریدی ← باز شدن دهانه آنتریدی و آزاد شدن آنتروزوئیدهای دو تاژی ← حرکت تاکتیکی آنتروزوئیدها و شنای آن‌ها در رطوبت و قطره‌های آبی که توده‌های متراکم خزّه را پوشانده است به سمت آرکگن |             | میتوز و رشد هاگ بر زمین مرطوب و شرایط مساعد ← ایجاد گیاه هاپلوئید و فتوسنتزکننده (دارای بخش‌های ریشه‌مانند، ساقه‌مانند و برگ‌مانند) ← تشکیل چندین آرکگن در راس گامتوفیت ← یکی از آنتروزوئیدها بعد از ورود به آرکگن با سلول تخم‌زا لقاح می‌یابد و تخم دیپلوئید را درون آرکگن تشکیل می‌دهد. |               |
| از رشد تخم دیپلوئید بخش اسپوروفیتی خزّه به وجود می‌آید. که فاقد سلول‌های فتوسنتزکننده می‌باشد؛ لذا در تمام طول عمر خود به گامتوفیت ماده پیوسته باقی می‌ماند و وابسته به آن است.  | اسپوروفیت   |   |               |



**خزه‌ها**

۱. دیدن هسته در سلول‌های خزه مشکل یا غیرممکن است.
۲. از گیاهان ابتدایی است.
۳. کوچک هستند.
۴. پیکر ساده‌ای دارند.
۵. مواد غذایی و آب را از راه انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند.
۶. انتقال تمامی مواد یا کمک سلول‌هایی واجد پروتوپلاست انجام می‌شود.
۷. فاقد ریشه، ساقه، برگ و یا فت‌های آوندی هستند.
۸. نبود ریشه و یا فت‌های آوندی باعث شده تا بیش‌تر در محل‌های مرطوب زندگی و رشد کنند.
۹. تولید مثل جنسی دارند ولی برای آن به آب سطحی نیاز دارند.

| گیاه اصلی                | گامتوفیت      |
|--------------------------|---------------|
| اجزای اسپوروفیت بالغ     | تار و هاگدان  |
| هاگدان                   | کپسول         |
| تعداد سلول گامتوفیت نر   | بر سلولی      |
| محل تولید گامت نر        | آنتریدی       |
| تعداد سلول گامتوفیت ماده | بر سلولی      |
| محل تولید گامت ماده      | آرکگن         |
| تعداد تازگ گامت نر       | ۲             |
| تعداد تقسیمات میتوزی هاگ | زیاد          |
| وضعیت غذایی اسپوروفیت    | همواره وابسته |
| وضعیت غذایی گامتوفیت     | همواره مستقل  |

۸. گامتوفیت آن از اسپوروفیت بزرگ‌تر است.

✓ بخش گامتوفیتی همان گیاه اصلی است که از محورهای ساقه مانند، ضمایم برگ مانند و ریشه مانند درست شده است.

۹. آرکگن و آنتریدی‌های آن در رأس گامتوفیت تشکیل می‌شوند.

۱۰. درون هر آنتریدی یا انجام میتوز تعداد فراوانی آنتروزوئید تشکیل می‌شود. سلول تخم‌زا نیز در اثر تقسیم میتوز در آرکگن به وجود می‌آید.
۱۱. آنتریدی پس از رسیدن دهانه‌اش باز می‌شود.
۱۲. آنتروزوئیدهای آن دو تازگی هستند و طی حرکت تاکتیکی (القایی) به سمت آرکگن شنا می‌کنند.
۱۳. بخش اسپوروفیتی خزه به گامتوفیت پیوسته باقی می‌ماند.
۱۴. گامتوفیت خزه سبز رنگ است.
۱۵. هاگ‌های خزه نیز همانند هاگ‌های سایر گیاهان یا تقسیم میوز تشکیل می‌شوند.
۱۶. هاگ‌ها در اثر باد یا آب به اطراف پخش می‌شود.
۱۷. اسپوروفیت جوان بر روی گامتوفیت ماده تشکیل می‌شود.
۱۸. بیشتر در مکان‌های مرطوب و سایه دار گسترش می‌یابند.
۱۹. از طریق تولید مثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شوند.



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

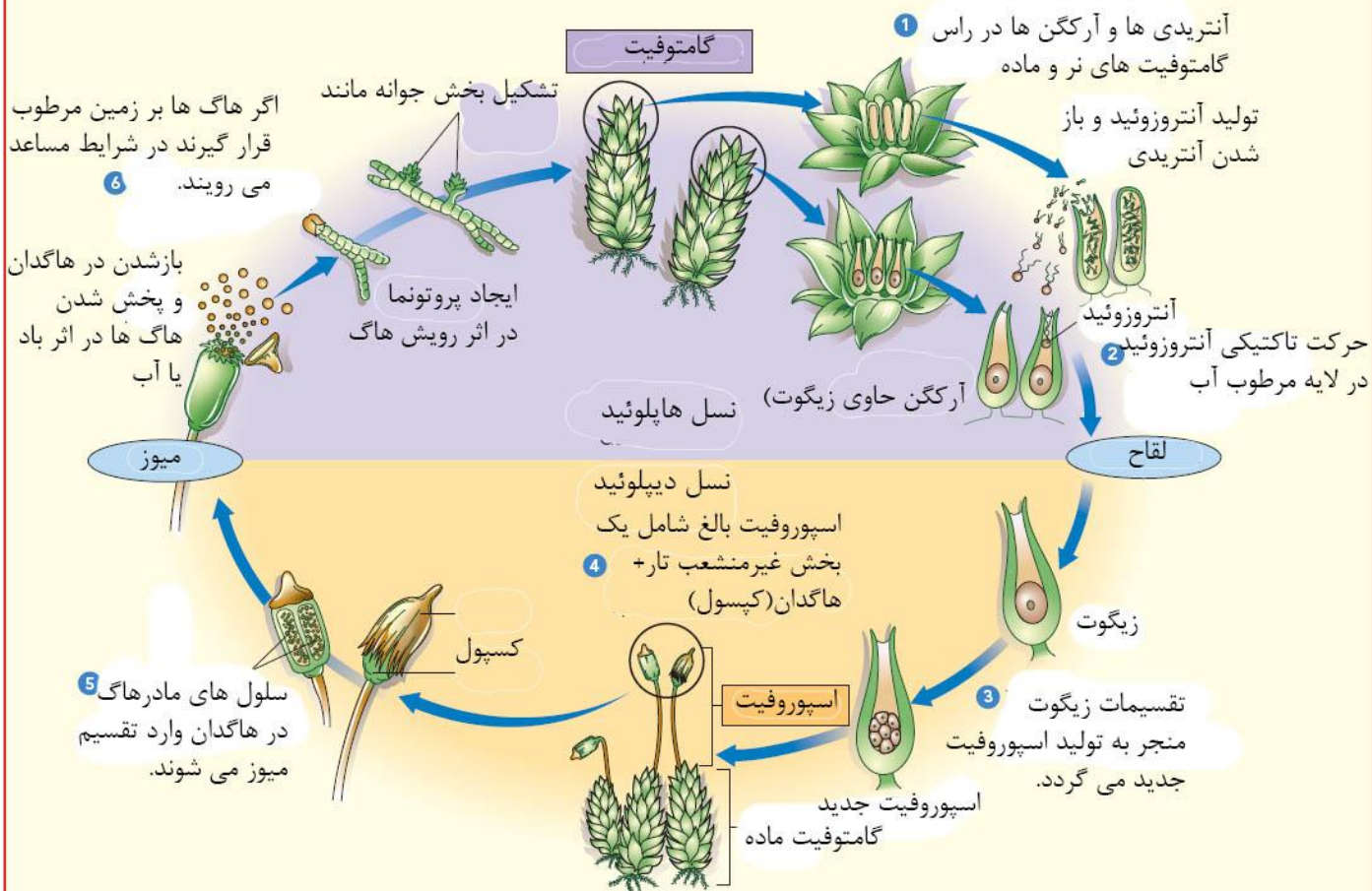




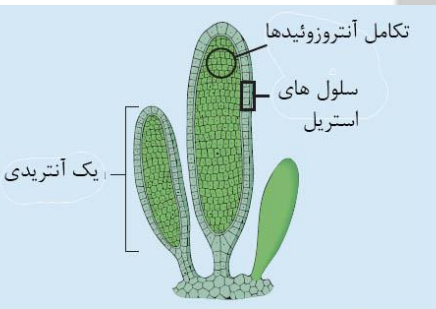


KEY POINT

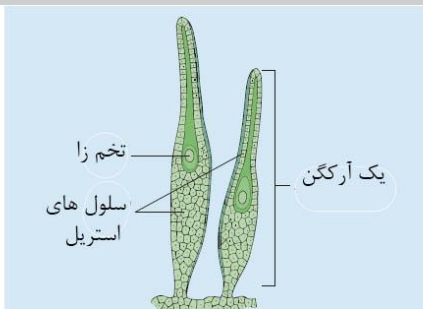
چرخه زندگی خزه گیاهان



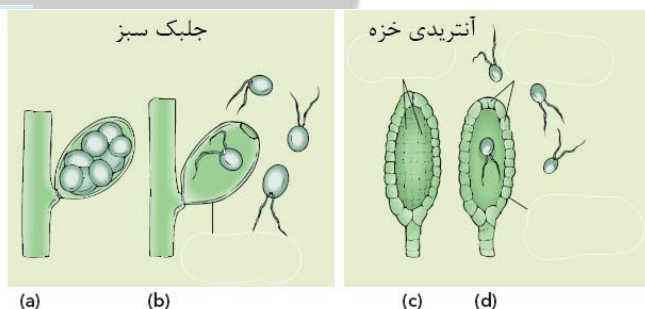
گیاه اصلی در چرخه زندگی خزه گیاهان گامتوفیت است. بعد از لقاح، اسپوروفیت به سمت بیرون گامتوفیت رشد می کند ولی تا پایان عمر پیوسته به آن باقی می ماند.



درون هر آنتریدی چندین آنتروزوئید تولید می شود.



درون هر آرگن یک سلول تخمزا تولید می شود.



بررسی تفاوت ها





### ♦ سرخس‌ها (نهان‌زادان آوندی)

برخلاف خزه گیاهان اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت دارند؛ همچنین دارای بافت‌های هادی (آوند) هستند که کار هدایت و ترابری آب، نمک‌های کانی (معدنی) و مواد غذایی درون گیاه را برعهده دارند.

همانند خزه گیاهان، بیشتر در مکان‌های مرطوب و سایه‌دار گسترش دارند؛ زیرا تولیدمثل جنسی آن‌ها فقط در حضور آب سطحی انجام می‌گیرد.

داشتن بافت هادی (سیستم آوندی) به آن‌ها اجازه رشد بیشتر می‌دهد ← بعضی سرخس‌ها به بزرگی یک درخت همه‌ی بخش‌های اسپوروفیت (ریشه، ریزوم، برگ‌شاخه)، بافت آوندی دارند؛ اما گامتوفیت فاقد بافت آوندی است.

|                   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|
| گامتوفیت (پروتال) | ویژگی ظاهری   | صفحه‌ی قلبی شکل سبزرنگی است که اندازه‌ی کمتر از یک سانتی‌متر دارای ریزوئید در بخش نوک قلب و مجاور آنتریدی (ریزوئیدها سبز نیستند و قادر به انجام فتوسنتز نمی‌باشند). سبزرنگ است و توانایی فتوسنتز دارد. تغذیه اسپوروفیت در روزهای اول تشکیل را برعهده دارد و بعداز بالغ‌شدن اسپوروفیت از بین می‌رود. |   |
|                   | جنس نر و ماده   | آنتریدی و آرگن در یک گامتوفیت شکل می‌گیرند ← گامتوفیت دو جنسی عدم تاثیر تراکم بر توان تولیدمثلی   |   |
|                   | محل تولید گامت  | آرگن  | آرگن‌ها زیر گامتوفیت (نزدیک به شکاف) تشکیل می‌شوند ← درون هر آرگن یک تخمزا تولید می‌شود.  |
|                   |   | آنتریدی   | آنتریدی‌ها زیر گامتوفیت (نزدیک راس) تشکیل می‌شوند ← درون هر آنتریدی یک آنتروزوئید تولید می‌شود.   |
| اسپوروفیت         | <p>بزرگ‌تر از گامتوفیت است. ✓</p> <p>اسپوروفیت بعضی از سرخس‌ها به بزرگی یک درخت است؛ ولی رشد پسین ندارد. ✓</p> <p>درون اسپوروفیت بافت هادی شکل می‌گیرد؛ تولید لیگنین برخلاف خزه‌ها ✓</p> <p>گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷</p> |   |   |
|                   | بخش ۱   | روی خاک (فتوسنتز)   | برگ‌شاخه  |
|                   |   | زیر خاک (عدم فتوسنتز)   | ریزوم (ساقه زیرزمینی)   |
|                   |   |   | <p>✓ بخش عمده اسپوروفیت را تشکیل می‌دهد و فتوسنتزکننده می‌باشد.</p> <p>✓ دسته‌های هاگدانی سرخس‌ها در سطح پشتی برگ قرار دارند.</p> <p>هر گروه از هاگدان‌ها ← یک هاگینه (دسته‌های هاگینه پشت برگ‌های سرخس دیده می‌شوند)</p> <p>درون هاگدان سلول‌های مادرهاگ میوز انجام می‌دهند ← تشکیل هاگ‌ها، رهاشدن هاگ ← ..</p> <p>ساقه‌ی زیرزمینی و افقی</p> <p>نوعی ساقه‌ی تغییرشکل یافته که در تولیدمثل رویشی (غیرجنسی) نقش دارد.</p> <p>در زیر ریزوم قرار دارند و در جذب آب و مواد معدنی از خاک نقش دارند.</p> |



**سرخس**

- از گیاهان ابتدایی است.
- بعضی از آن ها بیش از ۵۰۰ کروموزوم دارند.
- جزء گیاهان آوندی هستند.
- به آن ها نهانزادان آوندی نیز می گویند.
- اسپوروفیت آن ها بزرگتر از گامتوفیت آن ها است.
- آوند آن ها نقش هدایت و ترابری آب، نمک های کانی و مواد غذایی را بر عهده می گیرند.
- بیشتر در مکان هایی مرطوب و سایه دار گسترش دارند.
- آرگن و آنتریدی زیرگامتوفیت به وجود می آیند.
- گامتوفیت آن (پروتال) صفحه ی قلبی شکل، سبز رنگ و اندازه ی آن کم تر از ۱cm است.

| اسپوروفیت               | گیاه اصلی                |
|-------------------------|--------------------------|
| ریشه، ریزوم، برگ شاخه   | اجزای اسپوروفیت یالغ     |
| هاگینه ها               | هاگدان                   |
| برسلولی                 | تعداد سلول گامتوفیت نر   |
| آنتریدی                 | محل تولید گامت نر        |
| برسلولی                 | تعداد سلول گامتوفیت ماده |
| آرگن                    | محل تولید گامت ماده      |
| چند                     | تعداد تاژک گامت نر       |
| زیاد                    | تعداد تقسیمات میتوزی هاگ |
| ابتدا وابسته، سپس مستقل | وضعیت غذایی اسپوروفیت    |
| همواره مستقل            | وضعیت غذایی گامتوفیت     |

۱۰. اسپوروفیت بعضی از آن ها به بزرگی یک درخت است.
۱۱. دسته های هاگدانی در سطح پشتی برگ قرار دارند.
۱۲. گروهی از هاگدان ها یک هاگینه را به وجود می آورند.
۱۳. به برگ های سرخس برگ شاخه می گویند.
۱۴. آنتروزوئید چند تاژکی دارند.
۱۵. اسپوروفیت جوان بر روی پروتال رشد می کند و از آن تغذیه می کند تا پروتال تحلیل رود.
۱۶. پروتال دارای زوائد ریشه مانند غیرتوسنتز کننده می باشد.
۱۷. ساقه ی تغییر شکل یافته ی آن ریزوم است که ساقه ی زیرزمینی واقعی است.
۱۸. ریزوم در تولید مثل رویشی گیاه می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.
۱۹. اسپوروفیت یالغ شامل برگ، شاخه، ریزوم (ساقه ی زیرزمینی) ریشه ها می باشد.

گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع بندی کنکور ۹۷

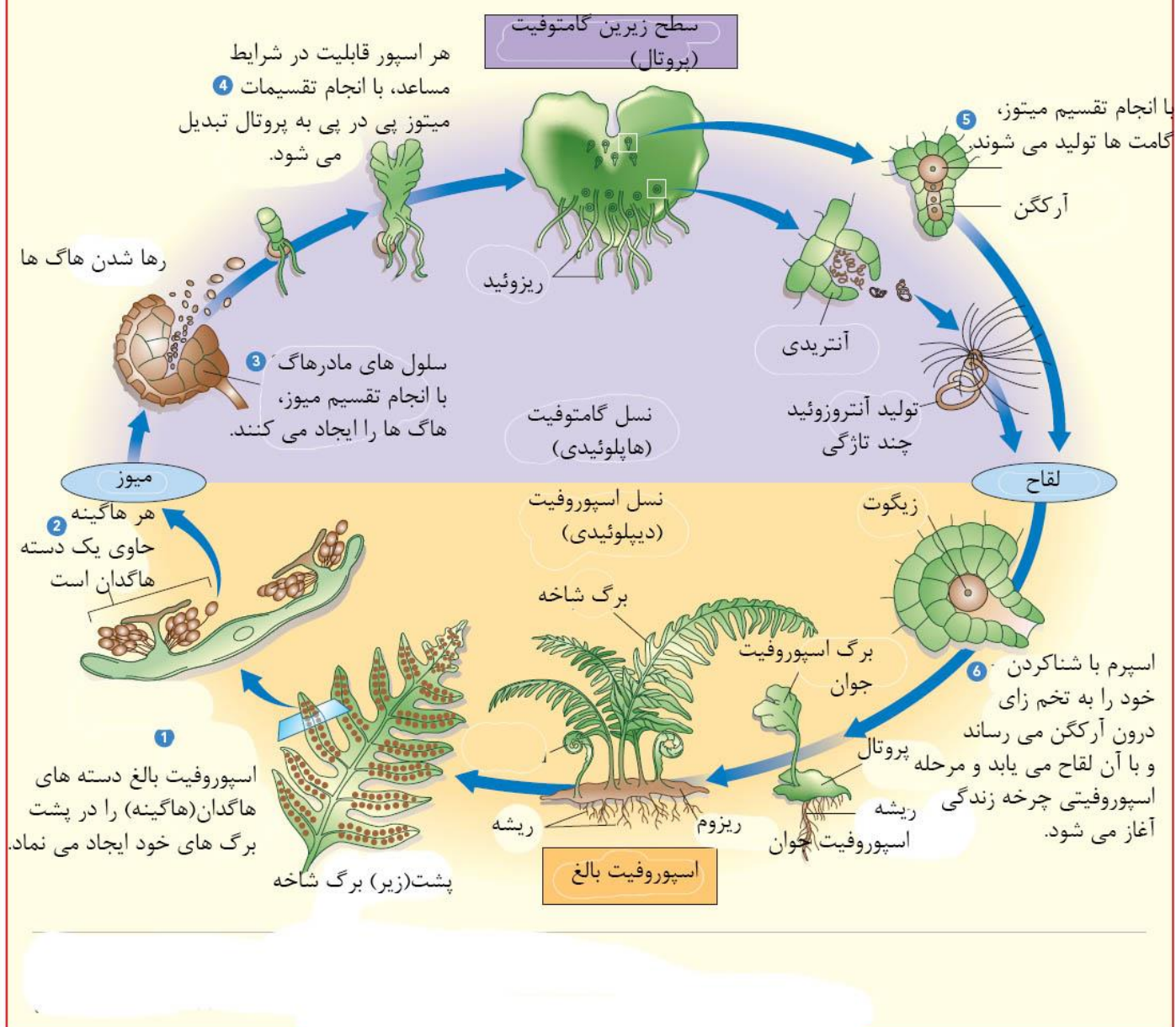




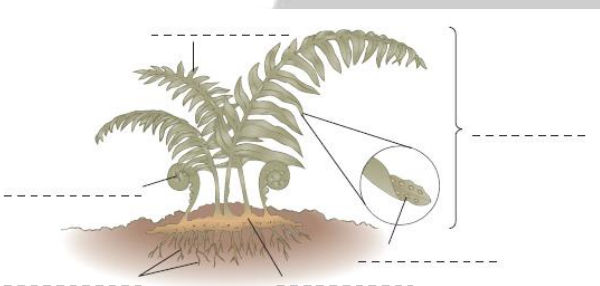


KEY POINT

مانند سایر گیاهان آوندی، بخش اسپوروفیت سرخس گیاه اصلی را در چرخه زندگی آن تشکیل می دهد.



تاثیر وضعیت آب و هوایی بسیار خشک بر گیاهان بدون آوند و سرخسها؟







### ◆ گیاهان دانه‌دار

گامتوفیت بسیار کوچک‌تر از اسپوروفیت ← دیدن گامتوفیت از طریق میکروسکوپ ممکن است. هاگ‌های این گیاهان در بافت‌های اسپوروفیت باقی می‌مانند و گامتوفیت‌های نر و ماده را، درون آن‌ها به وجود می‌آورند. گامتوفیت نر ← به دانه گرده تمایز می‌یابد و از اسپوروفیت والد خارج می‌شود ← گرده‌افشانی (توسط باد یا جانوران گرده‌افشان) ← قرارگیری بر روی کلاله سازگار یا مناسب ← تولید لوله گرده ← تولید گامت گامتوفیت ماده ← در تخمک که بخشی از اسپوروفیت است، تمایز می‌یابد و سپس تخم‌زا را ایجاد می‌نماید ← بعد از لقاح تخمک و محتویات آن به دانه تبدیل می‌شوند. تکامل تخمدان یا سایر بخش‌های گل ← میوه ✓ گیاهان دانه‌دار برای لقاح نیازمند آب سطحی نمی‌باشند.

### ◆ گرده‌افشانی: انتقال دانه‌های گرده از بخش‌های نر یک گیاه به بخش‌های ماده (همان گیاه یا گیاه دیگر) گرده‌افشانی نام دارد.

هنگامی که دانه گرده یک گیاه به بخش‌های تولیدمثلی ماده سازگار یا مناسب (عدم وجود سدپیش‌زیگوتی و عدم وجود ژن ناسازگار) می‌رسد، لوله‌ی گرده از آن خارج می‌شود که از دانه گرده به سمت تخمک رشد می‌کند و گامت‌های نر را که درون لوله گرده تولید شده‌اند، به سمت تخمک می‌برد. ✓ گیاهان دانه‌دار موفق‌ترین گیاهان برای زندگی در خشکی هستند. علت موفقیت ← بخشی از آن مربوط به بخش‌های تخصص‌یافته‌ای است که به منظور نمو دانه در این گیاهان به وجود می‌آید. منظور از بخش تخصص‌یافته ← مخروط در بازدانگان و گل در نهاندانگان

### ◆ تفاوت گیاهان بازدانه و نهاندانه

| ویژگی              | نهاندانگان                              | بازدانگان   |
|--------------------|---|---|
| شکل‌های گیاه بالغ  | درخت، گیاه علفی                         | درخت یا درختچه  |
| بافت هادی چوبی     | تراکئید و عناصر آوندی                   | تراکئید   |
| ساختار تولیدمثلی   | مخروط                                   | گل  |
| نحوه گرده‌افشانی   | باد                                     | باد یا جانوران گرده‌افشان   |
| لقاح               | لقاح ساده: آنتروزیئید+تخم‌زا ← زیگوت    | لقاح مضاعف: آنتروزیئید+تخم‌زا ← زیگوت (تخم) سلول دوهسته‌ای+ آنتروزیئید ← سلول تریپلوئید |
| دانه‌ها            | تولید در سطح بالایی پولک‌های مخروط ماده | توسط میوه احاطه می‌شوند (تخمدان)  |
| اندوخته غذایی دانه | آلبومن یا لپه‌ها                        | گامتوفیت ماده (آندوسپرم)  |
| تخمدان             | دارند.                                  | ندارند.   |

گامت‌های نر در دانه گرده و تخم‌زا در تخمک تشکیل می‌شود!!

## گیاهان دانه‌دار

۱. عامل پراکندگی گیاه دانه می‌باشد (برخلاف گیاهان بدون دانه که عامل پراکندگی آن‌ها هاگ می‌باشد)
۲. گامت نر تاژک‌دار ندارند. (حرکت تاکتیکی ندارند و نیازمند آب سطحی نیستند)
۳. در طی تولید مثل جنسی دانه و رویان تولید می‌کنند.
۴. دوک تقسیم را بدون کمک سانتیریول ایجاد می‌کنند.
۵. گامتوفیت درون گیاه مادر ایجاد می‌شود.





## ♦ بازدانگان

|                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| مخروط                         | اجتماعی از برگ‌های تغییرشکل یافته که پولک نامیده می‌شوند. در بازدانگان دو نوع مخروط ایجاد می‌شود؛ مخروط نر و مخروط ماده در بسیاری از بازدانگان مخروط‌های نر و ماده روی یک گیاه ساخته می‌شوند. ← دوجنسی هستند: عدم تاثیر تراکم بر توان تولیدمثل در برخی از بازدانگان مخروط‌های نر و ماده روی گیاهان متفاوتی ساخته می‌شوند ← تک جنسی هستند.  |   |
| مخروط نر                      | در سطح زیرین پولک‌های مخروط نر، کیسه‌های گرده (دوتا) تشکیل می‌شوند. دانه‌های گرده در کیسه گرده تولید می‌گردند.<br>به رنگ نارنجی دیده می‌شوند؛ لذا فاقد کلروفیل و توانایی فتوسنتز هستند.<br>دارای اندازه کوچک‌تر از مخروط ماده  |   |
| مخروط ماده                    | تخمک‌ها (دوتا) در سطح بالایی پولک‌های مخروط ماده ایجاد می‌شوند<br>مخروط‌های نابالغ سبزرنگ هستند و توانایی فتوسنتز دارند.   |   |
| کیسه گرده                     | در سطح زیرین پولک‌های مخروط نر درون کیسه‌های گرده سلول‌های ی وجود دارند که با تقسیم میوز خود، دانه‌های گرده نارس (هاگ نر) را به وجود می‌آورند. هر دانه گرده نارس به طور پی‌درپی دو بار میتوز انجام می‌دهد و چهار سلول ایجاد می‌کند؛ که بعداً اطراف آن‌ها را پوسته‌های (دو پوسته داخلی و خارجی) سختی فرا می‌گیرد. دانه گرده در این حالت رسیده است (دارای پوسته سخت).  |   |
| دانه گرده رسیده (گامتوفیت نر) | درون کیسه گرده و پس از ایجاد پوسته‌های سخت تولید می‌شود.<br>دارای دو بال است که از فاصله گرفتن پوسته‌های خارجی و داخلی ایجاد می‌شود.<br>پس از گرده‌افشانی، دانه‌های گرده بیش از یک سال در محلی از تخمک به نام اتاق گرده باقی می‌مانند؛ زیرا تخمک در سال اول تشکیل نارس است و امکان لقاح ندارد.<br>حاوی ۴ سلول هاپلوئید می‌باشد.  |   |
| سلول رویشی                    | سلول زایشی<br>در لوله گرده تقسیم می‌شود و دو گامت نر به وجود می‌آورد.  | دو سلول پروتالی<br>نقشی در لقاح ندارند. |
| تخمک                          | در سطح بالایی هر پولک مخروط ماده، دو تخمک ایجاد می‌شود.<br>هر تخمک نارس شامل پارانشیم خورش، یک پوسته و منفذی به نام سفت است.<br>در دومین سال تشکیل تخمک‌ها، یکی از سلول‌های پارانشیم خورش (سلول مادهاگ) با تقسیم میوز ۴ سلول به وجود می‌آورد که یکی از آن‌ها باقی می‌ماند (هاگ ماده) و با تقسیم‌های متوالی میتوزی، بافتی به نام اندوسپرم (گامتوفیت ماده) را تشکیل می‌دهد. درون اندوسپرم تعدادی آرگن (چندتا) تشکیل می‌شود. در هر آرگن یک سلول تخم‌زا به وجود می‌آید. (درون هر اندوسپرم چند سلول تخم‌زا ایجاد می‌شود<br>هنگام لقاح یکی از گامت‌های نر با سلول تخم‌زا ترکیب و تخم ۲n کروموزومی تشکیل می‌شود. گامت نر و تخم‌زاهای دیگر از بین می‌روند. |   |
| چ                             | دانه از نمو تخمک و تخم درون آن ایجاد می‌شود.<br>از رشد و نمو تخم رویان تشکیل می‌شود که تا مدتی غیرفعال یا به اصطلاح در خواب است. رویان و بافت‌های اطراف آن به همراه پوسته، دانه را تشکیل می‌دهند. به مخروط‌های ماده پس از لقاح و تشکیل دانه، مخروط‌های دانه گفته می‌شود. این مخروط‌ها پس از رسیدن دانه‌ها باز و دانه‌ها به اطراف پراکنده می‌شوند. دانه کاج بالی دارد که مانند تیغه هلیکوپتر در هنگام افتادن می‌چرخد ← این وضع موجب می‌شود که دانه‌ها کاج اغلب مسافتی را از درخت والد خود دور شوند ← پراکنش تصادفی درختان کاج در شرایط مناسب دانه رشد می‌کند و اسپوروفیت جدیدی به وجود می‌آورد.   |   |

گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

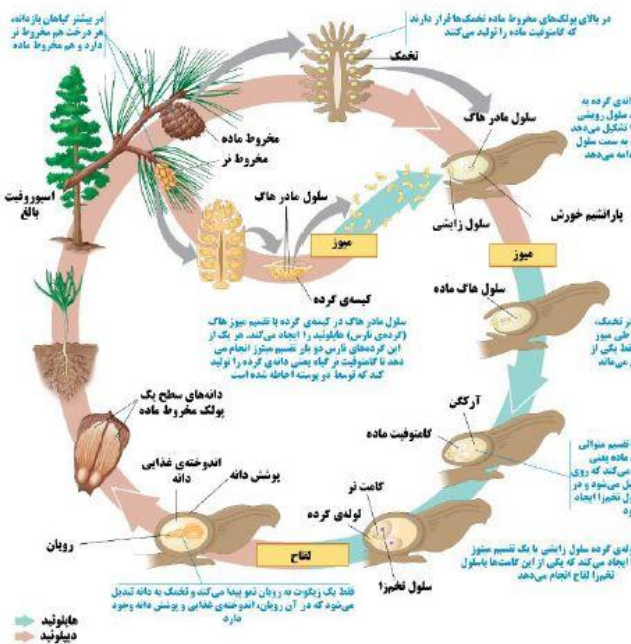




## II بازدانگان

۱. گامتوفیت بسیار کوچکی دارند که با میکروسکوپ دیده می شود.
۲. بخش های تولید مثلی آن ها در مخروطها ایجاد می شوند.
۳. در زیر پولک های مخروط نر کیسه های گرده تشکیل می شود که دانه های گرده در کیسه های گرده به وجود می آیند.
۴. تخمک ها در سطح بالایی پولک های مخروطی ماده ظاهر می شود.
۵. در بسیاری از آن ها مخروطها نر و ماده روی یک گیاه به وجود می آیند.
۶. گامت نر در دانه ی گرده و تخمزا در تخمک به وجود می آید.
۷. دانه ی گرده ی رسیده ی آن ها شامل دو بال است.
۸. گامتوفیت نر، دانه ی گرده ی رسیده و گامتوفیت ماده آندوسپرم است.
۹. اسپوروفیت جوان وابسته به گامتوفیت است و از آن تغذیه می کند.
۱۰. لقاح یگانه دارند.
۱۱. تخمک شامل پازاشیم خورش، سفت و یک پوسته است.
۱۲. اندوخته ی غذایی آندوسپرم است.
۱۳. تعداد لپه های رویان دو یا بیشتر است. به طور مثال رویان کاج هشت لپه دارد.
۱۴. مسن ترین درخت، نوعی کاج است (۵ هزار سال) کاج قارچ ریشه ای دارد با قارچ های بازیومیست که نخینه ها به درون ریشه نفوذ کرده اند.

| گیاه اصلی                     | اسپوروفیت                 |
|-------------------------------|---------------------------|
| محل تولید گامتوفیت ها         | مخروط                     |
| هاگدان نر                     | کیسه ی گرده (زیر پولک ها) |
| هاگدان ماده                   | تخمک (بالای پولک ها)      |
| تعداد پوسته ی تخمک            | ۱                         |
| تعداد سلول گامتوفیت نر        | ۴                         |
| تعداد تقسیمات میتوزی هاگ نر   | ۲ بار (۳ میتوز)           |
| محل تولید گامت نر             | دانه ی گرده               |
| تعداد سلول گامتوفیت ماده      | پرسولوی                   |
| تعداد تقسیمات میتوزی هاگ ماده | زیاد                      |
| محل تولید گامت ماده           | آرکتن در آندوسپرم         |
| اندوخته ی غذایی دانه ی بالغ   | آندوسپرم (II)             |
| وضعیت غذایی اسپوروفیت         | ابتدا وابسته، سپس مستقل   |
| وضعیت غذایی گامتوفیت          | همواره وابسته             |



### A. سکویا

۱. بزرگ ترین جاندار کره ی زمین

### B. کاج

۱. داشتن روزنه های فرورفته و کاهش تعداد روزنه ها در اقلیم های خشک و سرد در درختان کاج از سازش های گیاهان برای کاهش تعرق است.
۲. دانه ی آن ۸ لپه دارد.
۳. اندوخته ی غذایی آن هپلوئید است.
۴. نوعی کاج مسن ترین درخت شناخته شده است (۵ هزار سال)
۵. از گیاهان همیشه سبز است.
۶. در قالب قارچ ریشه ای با بازیومیست ها همبازی دارد.

### C. سرو

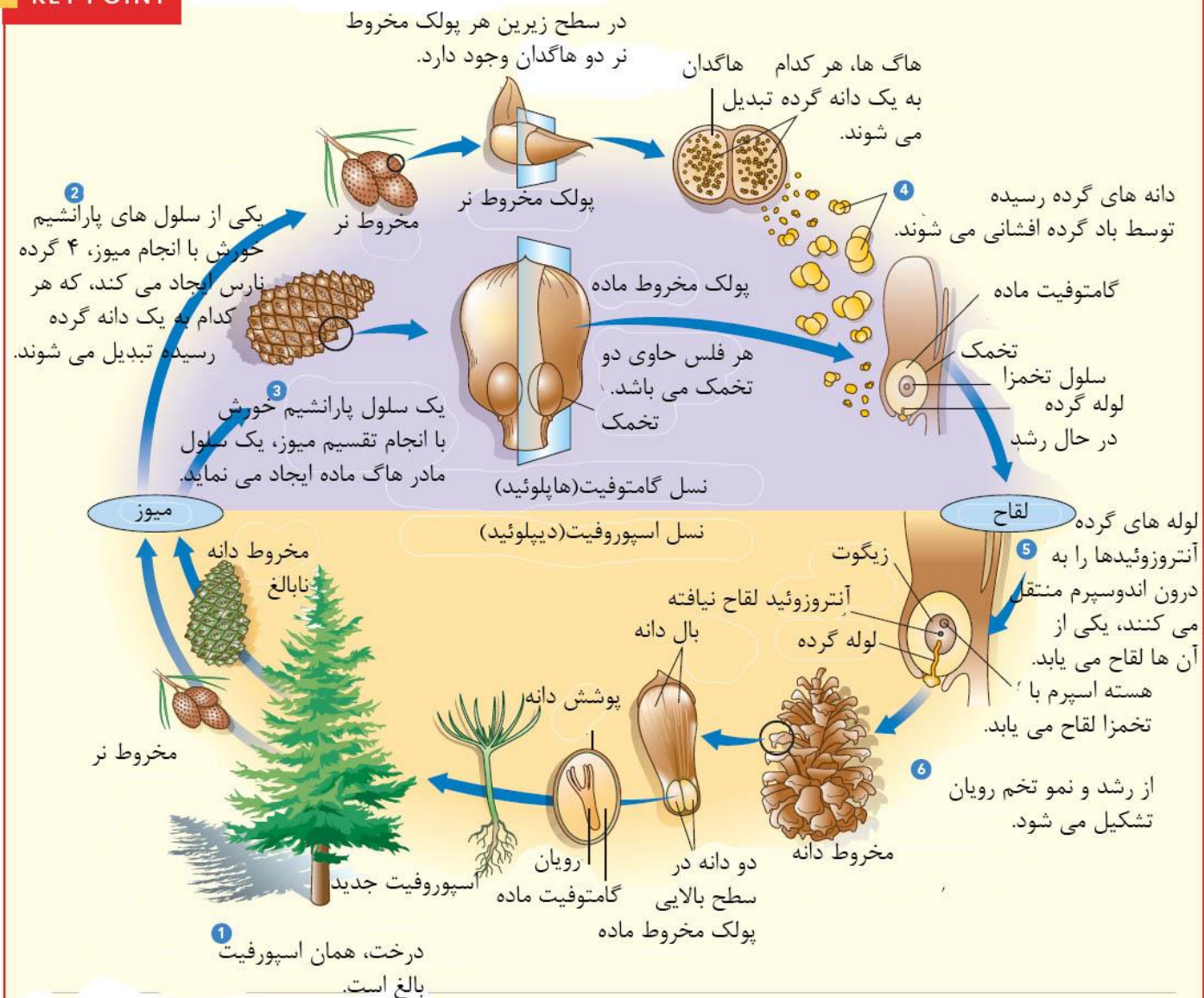
۱. کتام بنیادی سسک ها می باشد.







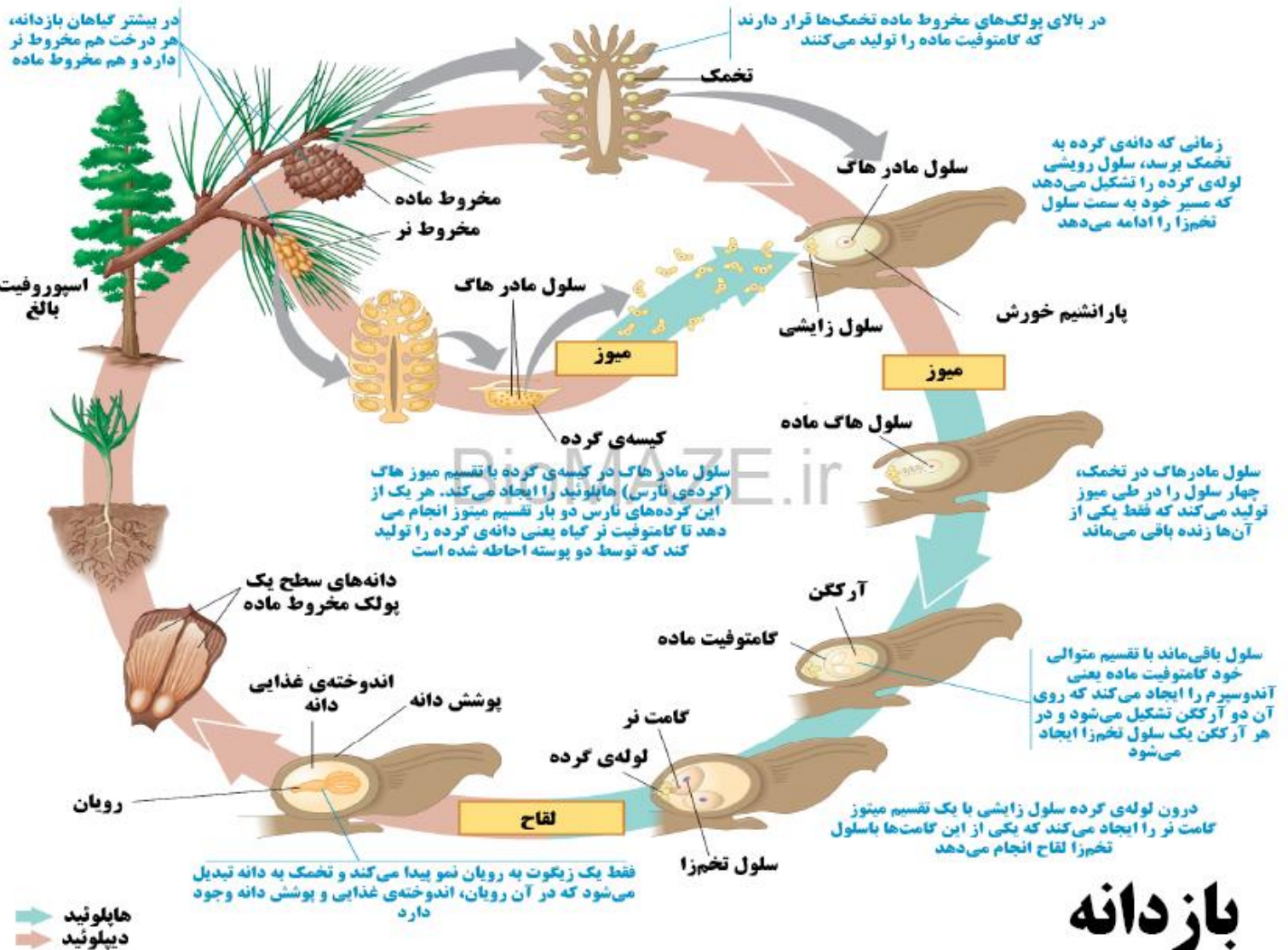
KEY POINT



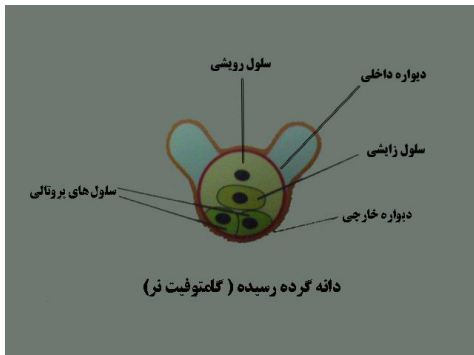
|             |    |  |   |
|-------------|----|--|---|
| مخروط       |    | اجتماعی از برگ های تغییر شکل یافته (پولک ها) در بسیاری از بازدانگان مخروط های نر و ماده روی یک گیاه تشکیل می شوند. |   |
| انواع مخروط | نر | در سطح زیرین پولک مخروط های نر، چند کیسه گرده تشکیل می شود.  |   |
|             |    | دانه گرده نارس: ساختار چهارهسته ای   | دانه گرده رسیده: ساختار ۴ سلولی ( ۲ پوسته و دو بال)   |
| ماده        |    | سال اول  | تخمک نارس: ۱: پارانشیم خورش ۲: یک پوسته ۳: منفذ سفت   |
|             |    | سال دوم  | تخمک رسیده: پارانشیم خورش ۲: یک پوسته ۳: منفذ سفت ۴: اندوسپرم حاوی تعدادی آرگن. هر آرگن حاوی یک تخمزا |

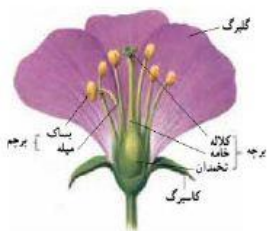






# بازدانه





## II. نهان دانگان

۱. بخش های تولید مثلی آن ها درون گل ها ایجاد می شود.

۲. گامتوفیت بسـ یار کوچکی دار ند که با میکروسکوپ دیده می شود.

۳. گامت نر در دانه ی گرده و تخمزا در تخمک تشکیل می شود.

۴. سلول های گرده در کیسه های گرده درون بساک ها تشکیل می شود.

۵. دانه ی گرده ی رسـ یده یک دیواره ی خارجی و یک دیواره ی داخلی دارد که دیواره ی خارجی در گیاهان مختلف دارای تزئینات متفاوتی است.

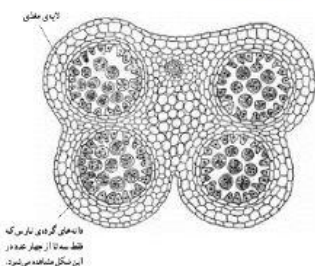
۶. تخمک شامل پارانسیم خورش، سفت و دو پوسته است.

۷. گامتوفیت نر، دانه ی گرده ی رسیده و گامتوفیت ماده کیسه ی رویانی است.

۸. لقاح مضاعف دارند.

۹. در تک لپه ای آلومن اندوخته ی غذایی و در دو لپه ای ها لپه اندوخته ی غذایی به شمار می رود.

۱۰. تعداد لپه های رویان، یک یا دو است.



|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| اسپوروفیت                   | گیاه اصلی                     |
| گل                          | محل تولید گامتوفیت ها         |
| کیسه ی گرده (درون بساک)     | هاگدان نر                     |
| تخمک (درون تخمدان)          | هاگدان ماده                   |
| ۲                           | تعداد پوسته ی تخمک            |
| ۲                           | تعداد سلول گامتوفیت نر        |
| ۱ بار (۱ میتوز)             | تعداد تقسیمات میتوزی هاگ نر   |
| دانه ی گرده                 | محل تولید گامت نر             |
| ۷ سلول (۸ هسته)             | تعداد سلول گامتوفیت ماده      |
| ۳ بار (۷ میتوز، ۶ سیتوکینز) | تعداد تقسیمات میتوزی هاگ ماده |
| کیسه ی رویانی               | محل تولید گامت ماده           |
| آلبومن یا لپه               | اندوخته ی غذایی دانه ی بالغ   |
| همواره مستقل                | وضعیت غذایی اسپوروفیت         |
| همواره وابسته               | وضعیت غذایی گامتوفیت          |





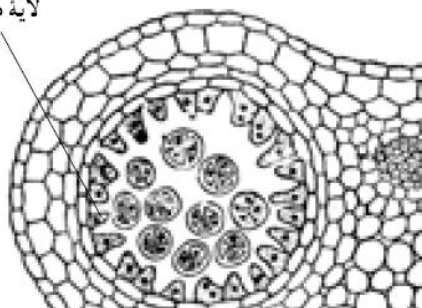
|                          |  |   |  |
|--------------------------|--|---|--|
| حلقه اول<br>(خارجی ترین) |  | یک یا چند کاسبرگ ← سبز و فتوسنتز کننده و حفاظت از غنچه  |  |
| حلقه دوم                 |  | گلبرگ ها ← جلب توجه جانوران گرده افشان<br>رنگ های درخشان (گل ستاره) شهد، بوهای قوی و شکل های جذاب<br>✓ الگوی فرابنفش گل<br>اگر تعداد گلبرگ های یک گیاه نهاندانه : ۱- مضرب ۵ باشد،<br>۲ لپه است ۲- مضرب ۳ باشد، تک لپه است.<br>✓ پرچم ها و مادگی گل نخودفرنگی را دو گلبرگ می پوشانند. ← ممانعت از دگرلقاحی |  |
| حلقه سوم                 |  | چندین پرچم<br>میله رشته مانند<br>دارای سلول های سبز و فتوسنتز کننده   |  |
| حلقه چهارم               |  | کلاله<br>مادگی متشکل از یک یا چند برچه  |  |
| حلقه پنجم                |  | تخمندان<br>میوه را ایجاد می کند.  |  |
| حلقه ششم                 |  | ساختمان کلی<br>بخش ها   |  |
| حلقه هفتم                |  | روپوست<br>لایه مکانیکی<br>لایه مغذی<br>بافت پارانشیم  |  |
| حلقه هشتم                |  | پوسته<br>پوشش دانه  |  |
| حلقه نهم                 |  | پوسته دانه  |  |

گامتوفیت های نهاندانگان در گل ها تمایز می یابند، ولی گامتوفیت نر بعد از بلوغ (گرده رسیده) از گل خارج می شود.

هر پرچم معمولاً .....  
دمگل و نهنج؟.....

گل یک جنسی و دو جنسی؟ گل کامل و ناکامل

لایه مغذی

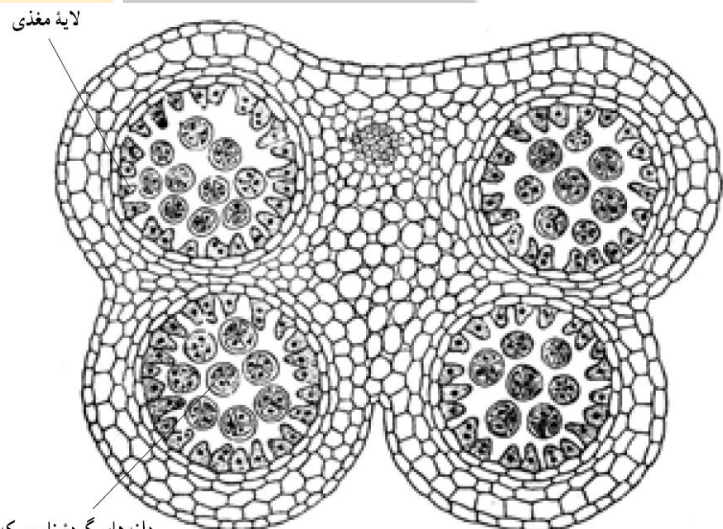
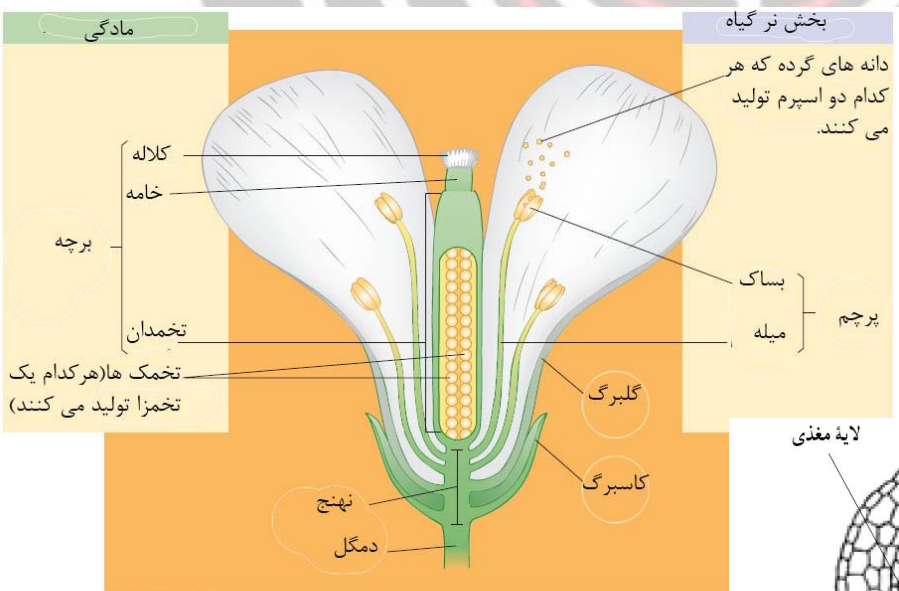






|             |  |  |   |
|-------------|--|--|---|
| گرده افشانی | توسط جانوران:<br>گل ها منبع غذایی جانوران گرده افشان هستند | زنبورها  | شیره ی گل ها را می خورند و از گرده ها برای تغذیه نوزادان خود استفاده می کنند.<br>شناسایی گل ها<br>(۱) ابتدا با استفاده از بوی آن ها و سپس (۲) رنگ (معمولاً آبی یا زرد) و (۳) شکل الگوهای تصویر فرابنفش توسط بسیاری از حشرات شناسایی می شود. |
|             |  | حشره هایی که در شب تغذیه می کنند.  | گل های سفیدی که رایحه قوی دارند. رنگ سفید ← یافتن آسان در نور کم شب   |
|             |  | انواع مگس ها   | گل هایی که بویی شبیه به گوشت گندیده دارند.  |
|             |  | مرغ شهدخوار  | گل های قرمز (تکامل همراه)   |
|             |  | خفاش   | گل های سفیدی که در شب باز می شوند.<br>گل هایی که شب تنجی دارند توسط خفاش ها گرده افشانی نمی شوند.   |
| توسط باد:   | نهان دانگان:<br>بسیاری از گل ها                            | انواع چمن و بلوط:<br>گل هایی که معمولاً کوچک، و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند.       |   |
|             | بازدانگان:   | دانه ی گرده رسیده مخروط داران دارای دو بال است که از فاصله گرفتن پوسته خارجی و داخلی ایجاد می شود. |   |

بسیاری از گل ها، گلبرگ هایی با رنگ های درخشان، شهد، بوهای قوی و شکل هایی جذاب برای جانوران گرده افشان (حشرات، پرندگان و خفاش ها) دارند و آن ها را به سمت خود می کشند.



دانه های گرده نارس که فقط سه تا از چهار عدد در این شکل مشاهده می شود.

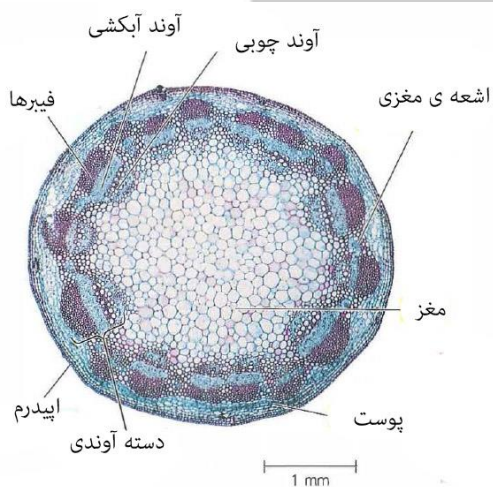
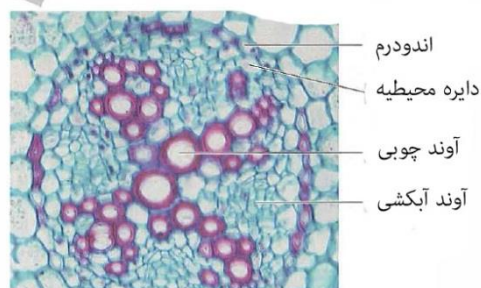
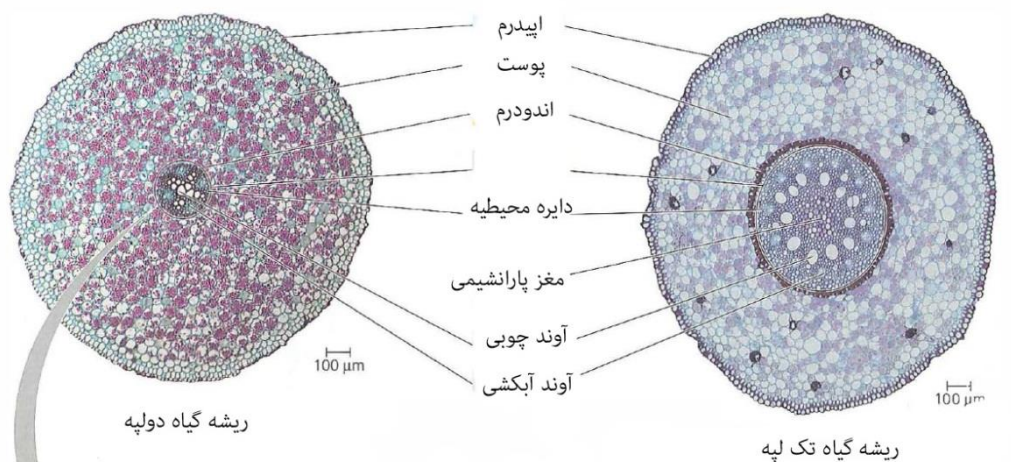
شکل ۱۰-۹- برش عرضی بوساک به همراه چهار کیسه گرده



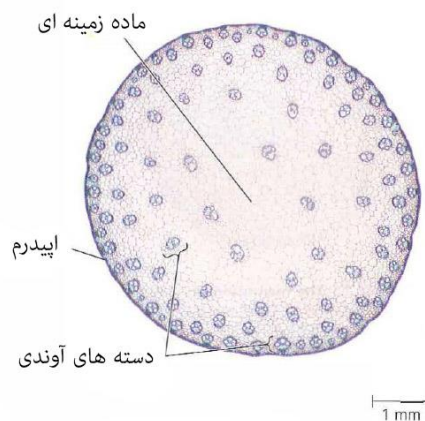


**♦ تفاوت گیاهان تک لپه و دولپه**

| ویژگی                           | گیاه تک لپه                     | گیاه دولپه                       |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| تعداد گلبرگ‌ها                  | سه تایی                         | ۴ یا ۵ تایی                      |
| شکل برگ                         | معمولاً موازی                   | معمولاً منشعب                    |
| دسته‌های آوندی در برش عرضی ساقه | معمولاً پراکنده                 | به صورت دایره‌وار                |
| دسته‌های آوندی ریشه             | به صورت دایره‌وار               | ساختار ستاره‌ای شکل آوندهای چوبی |
| دانه‌ها                         | رویان به همراه یک لپه           | رویان به همراه دولپه             |
| رشد پسین                        | فاقد رشد پسین (به جز ریشه هویج) | اغلب رشد پسین دارند.             |


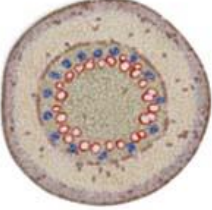
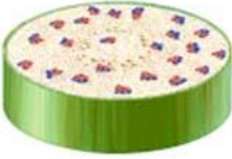




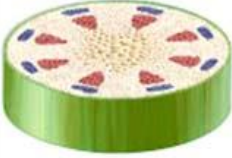




برش عرضی ساقه گیاه دو لپه



برش عرضی ساقه گیاه تک لپه



|        | دانه  | ریشه  | ساقه  | برگ   | Flower   |
|--------|---|---|---|---|--|
| تک لپه | <br>یک لپه در دانه | <br>آوندها روی یک ملقه   | <br>آوندها پراکنده در ساقه | <br>برگ نواری با رگبرگ موازی | <br>قطعات گل ۳ یا مضربی از ۳              |
| دو لپه | <br>دو لپه در دانه | <br>آبکش بین بازوهای چوب | <br>آوندها روی یک ملقه     | <br>برگ پهن با رگبرگ منشعب   | <br>قطعات گل ۴ یا ۵<br>یا مضربی از این دو |

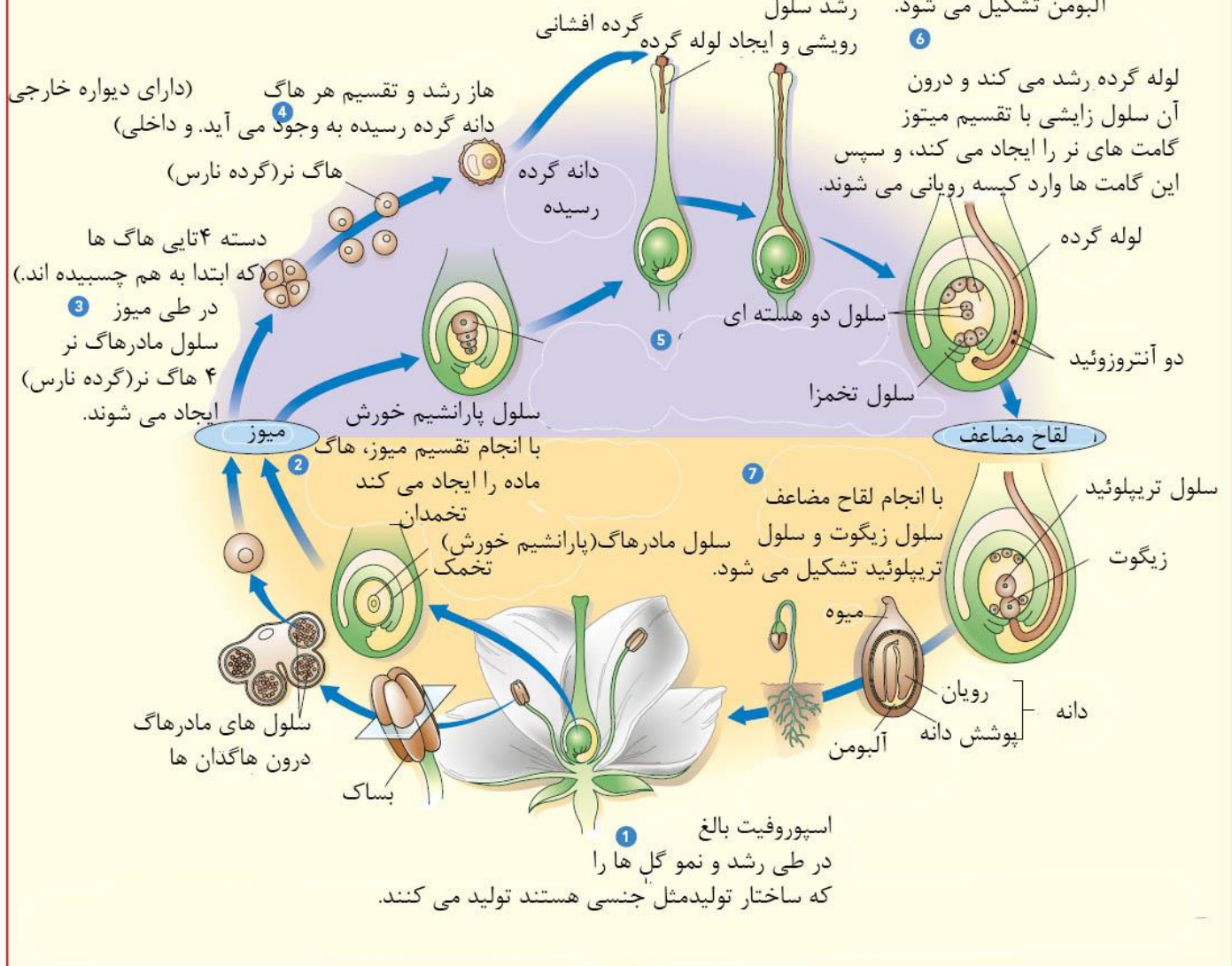






KEY POINT

ویژگی بارز گیاهان گلدار، لقاح مضاعف است؛ یکی از آنترزوئیدها با تخمزا لقاح می یابد و زیگوت را ایجاد می نماید و آنترزوئید دیگر با سلول دوهسته ای لقاح می یابد و سلول تریپلوئید را ایجاد می کند، که از رشد آن آلبومن تشکیل می شود. رشد سلول



از تقسیم و رشد سلول تریپلوئید آلبومن ایجاد می شود. آلبومن سرشار از مواد غذایی است که رویان از آن تغذیه می کند. تشکیل رویان با تقسیم نامساوی سلول تخم (زیگوت ۲n) آغاز می شود. حاصل این تقسیم نامساوی دو سلول است. از تقسیم متوالی سلول بزرگ تر بخشی به وجود می آید که موجب اتصال رویان به گیاه مادر می شود. سلول کوچک تر نیز به طور متوالی تقسیم می شود و توده سلولی کروی شکلی را ایجاد می کند که با تمایز آن رویان به وجود می آید.



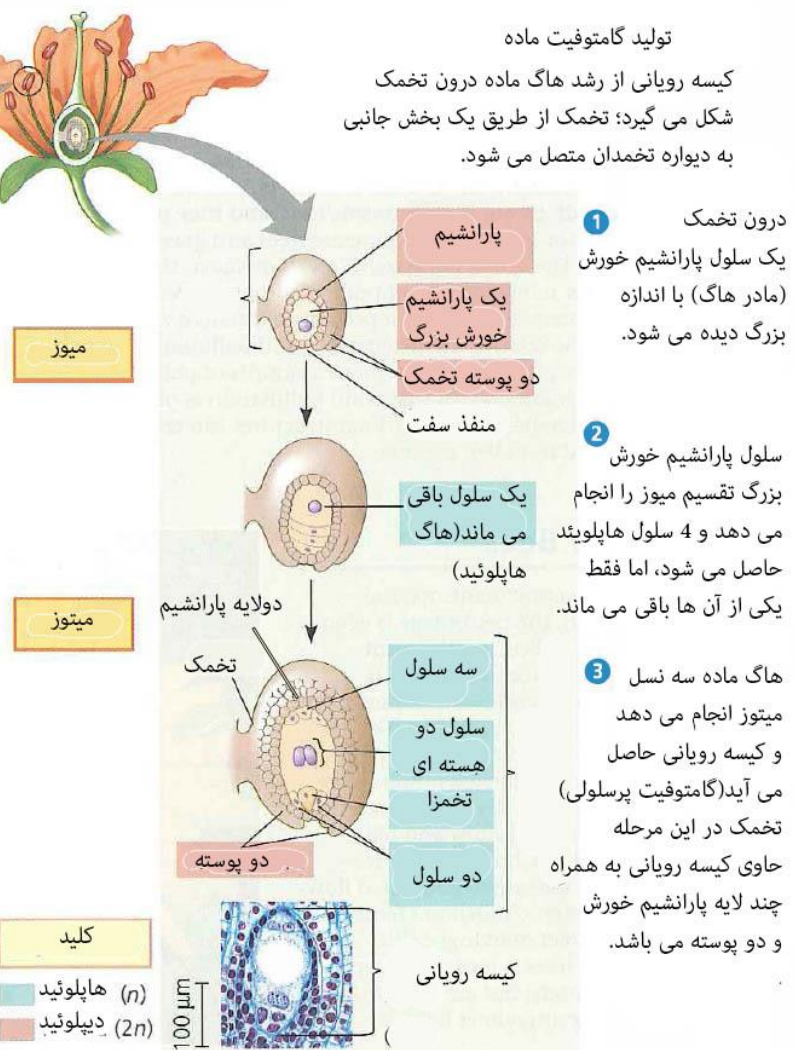
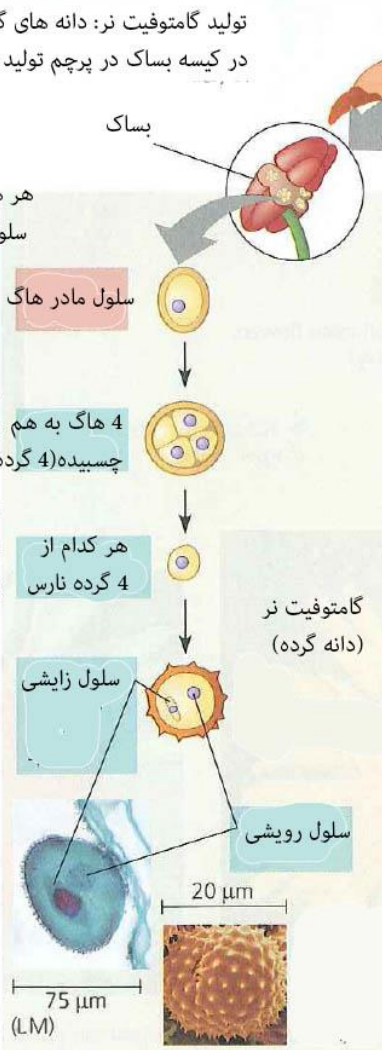


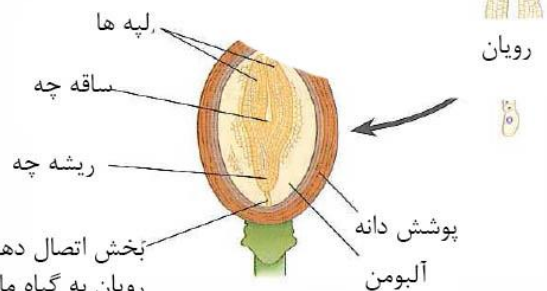
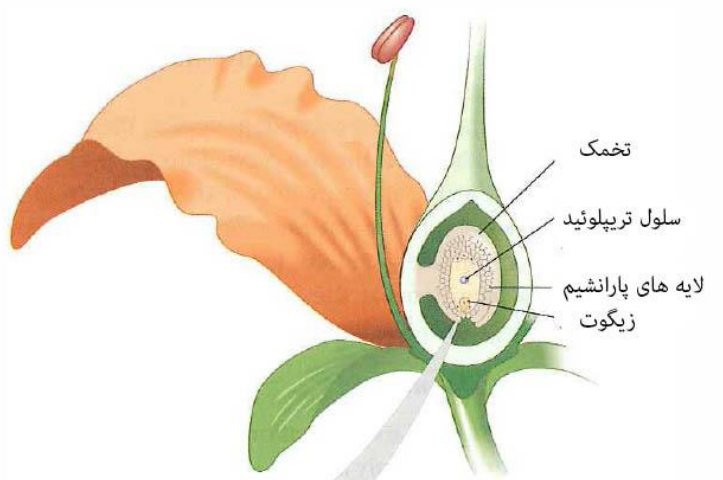
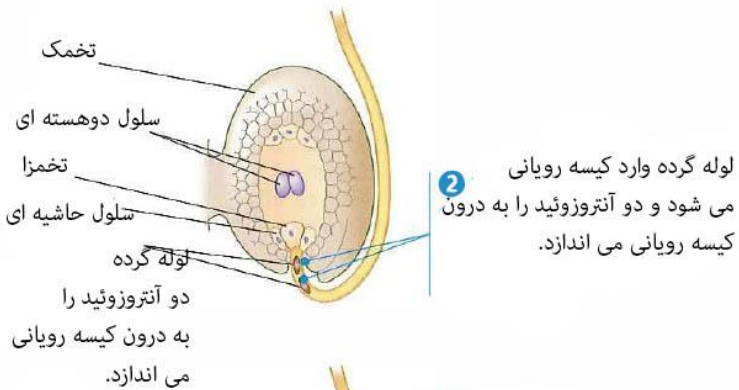
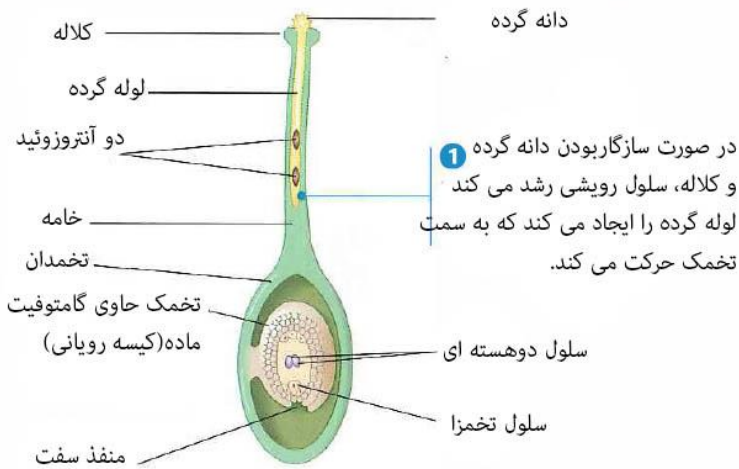
تولید گامتوفیت نر: دانه های گرده درون هاگدان های موجود در کیسه بساک در پرچم تولید می شوند.

هر هاگدان حاوی تعداد زیادی سلول مادر هاگ می باشد.

هر سلول مادر هاگ با انجام 4 هاگ به هم تقسیم میوز، 4 هاگ هاپلوئید چسبیده (4 گرده نارس) تولید می کند که هر کدام از این ها نیز با انجام یک تقسیم میوز به 4 گرده نارس می شوند.

پس از قرارگیری دانه گرده بر روی کلاه مناسب، لوله گرده رشد می کند و درون لوله گرده، سلول زایشی با تقسیم میوز دو گامت نر ایجاد می نماید، که در نهایت هر دو گامت توسط لوله گرده وارد کیسه رویانی می شوند.





بعد از لقاح سلول تخمزا و به موازات رسیدن دانه، لایه های سلولی که پوشش خارجی تخمک را تشکیل می دهند، سخت می شوند و پوسته دانه را ایجاد می کنند؛ سلول های پارانشیم خورش در اطراف کیسه رویانی نیز سخت می شوند و پوشش دانه را ایجاد می کنند.

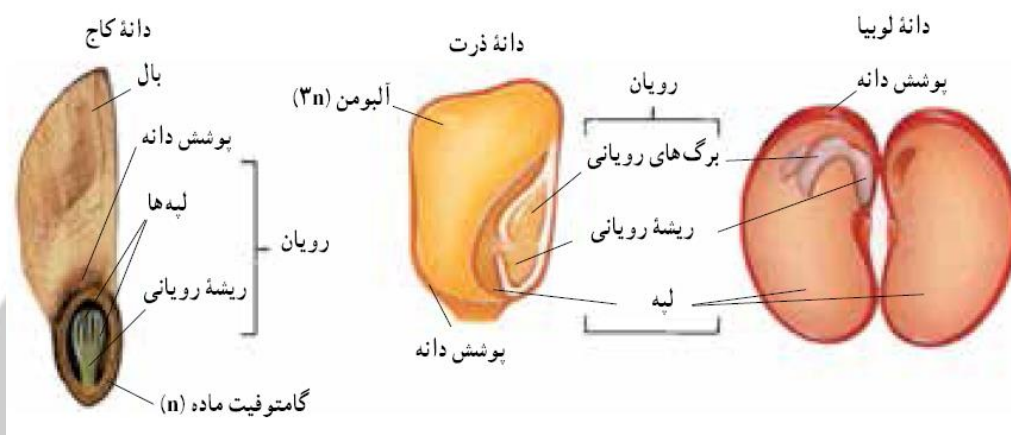




| دانه  | بخش  | عدد کروموزومی | منشا   | محتوای ژنتیکی  |
|---|--|---------------|--|--|
| دانه رسیده لوبیا:<br>دولپه ای   | پوسته دانه   | ۲n            | لایه های سلولی<br>پوشش خارجی<br>تخمک (دوپوسته<br>تخمک)           | مشابه ژنوتیپ گیاه مادر   |
|   | رویان (برگ رویانی -<br>ریشه رویانی - لپه ها                            | ۲n            | سلول زیگوت<br>لقاح آنتروزیوئید با<br>تخمزا                       | اسپوروفیت جدید:<br>نیمی از کروموزوم های مادگی و نیمی از<br>کروموزوم های پرچم |
|   | پوشش دانه:<br>به پوسته تخمک<br>می چسبند.                               | ۲n            | لایه های سلولی<br>پارانشیم خورش در<br>اطراف کیسه رویانی          | مشابه ژنتیک گیاه مادر  |
| دانه رسیده یا نارس<br>گندم، ذرت (تک لپه ای ها) یا<br>دانه نارس گیاهان دو لپه<br>مثل لوبیا | پوسته دانه   | ۲n            | لایه های سلولی<br>پوشش خارجی<br>تخمک (دوپوسته<br>تخمک)           | مشابه ژنوتیپ گیاه مادر   |
|   | رویان:<br>برگ های رویانی -<br>ریشه رویانی - لپه ها                     | ۲n            | سلول زیگوت:<br>لقاح آنتروزیوئید با<br>تخمزا                      | اسپوروفیت جدید:<br>نیمی از کروموزوم های مادگی و نیمی از<br>کروموزوم های پرچم |
|   | سلول های آلبومن  | ۳n            | سلول تریپلوئید:<br>حاصل لقاح آنتروزیوئید<br>با سلول دو هسته ای   | حاوی ژنوتیپ مادگی و پرچم<br>( همیشه حداقل دو نوع آلل یکسان دارد.)            |
| دانه کاج  | پوشش دانه:<br>به پوسته تخمک<br>می چسبند.                               | ۲n            | لایه های سلولی<br>پارانشیم خورش در<br>اطراف کیسه رویانی          | مشابه ژنتیک گیاه مادر  |
|   | سلول های بال و پوشش<br>دانه  | ۲n            | فلس +<br>لایه های سلولی<br>پارانشیم خورش در<br>اطراف کیسه رویانی | همانند ژنوتیپ گیاه مادر  |
|   | رویان:<br>ریشه رویانی و لپه ها<br>(در شکل برگ رویانی<br>دیده نمی شود.) | ۲n            | سلول زیگوت:<br>لقاح آنتروزیوئید با<br>تخمزا                      | حاوی نیمی از کروموزوم های مخروط ماده<br>و نیمی از کروموزوم های مخروط نر      |
| سلول های گامتوفیت<br>ماده (اندوسپرم)  | n  | هاگ ماده      | حاوی نیمی از کروموزوم های گیاه مادر                              |  |







| دانه کاج  | دانه ذرت   | دانه لوبیا  |
|---|--|---|
| <p>درون پوشش دانه حداقل دو لایه سلولی یافت می‌شود. ۸ لایه وجود دارد که برگ‌های تغییر شکل یافته‌ای هستند و در انتقال مواد غذایی از اندوسپرم به رویان نقش دارند.</p> <p>۳- برخلاف دانه‌های دیگر فاقد برگ رویانی می‌باشد ولی برگ‌های تغییر شکل یافته (لپه) دارد.</p> | <p>آلبومن بیشترین حجم درون دانه را اشغال کرده است.</p> <p>۲- لپه (یک برگ تغییر شکل یافته) در حدفاصل بین برگ رویانی و ریشه رویانی و آلبومن قرار گرفته است و در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارد.</p> <p>۳- برگ‌های رویانی و ریشه رویانی از طریق یک بخش مشترک به لپه متصل شده‌اند.</p> <p>۴- در حد فاصل رویان و پوشش دانه آلبومن یافت نمی‌شود.</p> <p>۶- ضخیم‌ترین قسمت پوشش دانه در انتهای دانه می‌باشد.</p> | <p>لپه‌ها بیشترین بخش دانه را اشغال کرده‌اند.</p> <p>۲- نقش هر دو لپه ذخیره مواد غذایی می‌باشد.</p> <p>۳- برخلاف دو دانه دیگر تمام فضای دانه توسط رویان اشغال شده است. (در ذرت بیشتر توسط آلبومن و در کاج هم بخشی توسط اندوسپرم اشغال شده است.)</p> |

| خزه‌ها    | خزه  |
|-----------|--|
| سرخس‌ها   | سرخس   |
| بازدانگان | مخروط‌داران (سرو، کاج، سکویا)  |
| نه‌دانگان | تک‌لپه‌ای‌ها (گندم، ذرت، لاله، نرگس (زرد)، پیاز خوراکی)، دولپه‌ای (لوبیا، نخود (فرنگی)، گل سرخ، لاله‌ی عباسی، میمونی، شبدر، نخود)، سایر* (آفتابگردان، آگاو (خنجری)، آلو، ادریسی، ارکیده، اطلسی، افرا، افاقیا، انگور، بادام زمینی، براسیکا اولراسه (کلم بروکلی، کلم گل، کلم برگ و کلم بروکسل)، برگ بیدی، برنج، بلوط، بنت قنسول، بنفشه‌ی آفریقایی، بید، پنبه، تربچه، توت‌فرنگی، توتون، جعفری، جو (دوسر، یولاف)، چمن، داوودی، دیونه، زنبق، زیتون، سویا، سیب، سیب‌زمینی، عشقه، قاصدک، کاکتوس، کاهو، گل ابریشم، گل ستاره، گل حساس، گل مغربی، گوجه‌فرنگی، گیلاس، لادن، مو، نارون، نیشکر، هویج، یونجه |

\* منظور از سایر، گیاهان نهان‌دانه‌ای است که در کتاب درسی، تک‌لپه یا دولپه بودن آن‌ها مشخص نشده است.





| توضیح سوال                      | خزه گیاهان                                   | سرخس ها                                      | بازدانگان                                     | نهان دانگان                                   |
|---------------------------------|--|--|---|---|
| گامتوفیت فتوسنتز کننده (مستقل)  | دارد   | دارد   | ندارد   | ندارد   |
| اسپوروفیت فتوسنتز کننده (مستقل) | ندارد  | دارد   | دارد  | دارد  |
| انترزوئید تاژک دار              | دارد   | دارد   | ندارد   | ندارد   |
| تخمزای تاژک دار                 | ندارد  | ندارد  | ندارد   | ندارد   |
| هاگ تاژک دار                    | ندارد  | ندارد  | ندارد   | ندارد   |
| گامتوفیت                        | گیاه اصلی سبز (نر و ماده از هم جدا هستند)    | پروتال سبزرنگ                                | نر: دانه گرده ۴ سلولی<br>ماده: آندوسپرم       | نر: دانه گرده ۲ سلولی<br>ماده: کیسه رویانی    |
| اسپوروفیت                       | گیاه وابسته و غیر فتوسنتز کننده              | گیاه اصلی و فتوسنتز کننده                    | گیاه اصلی و فتوسنتز کننده                     | گیاه اصلی و فتوسنتز کننده                     |
| اسپوروفیت تغذیه کننده گامتوفیت  | ندارد  | ندارد  | دارد  | دارد  |
| محل تولید هاگ                   | کپسول  | هاگدان                                       | هاگ نر: درون کیسه گرده<br>هاگ ماده: درون تخمک | هاگ نر: درون کیسه گرده<br>هاگ ماده: درون تخمک |
| محل تولید گامت                  | آنتروزوئید: درون آنتریدی<br>تخمزا: درون آرگن | آنتروزوئید: درون آنتریدی<br>تخمزا: درون آرگن | آنتروزوئید: درون لوله تخمزا: درون آرگن        | آنتروزوئید: درون لوله تخمزا: درون کیسه رویانی |
| تخمک دوپوسته ای                 | ندارد  | ندارد  | ندارد   | دارد  |
| تخمک یک پوسته ای                | ندارد  | ندارد  | دارد  | ندارد   |
| رویاب تک لپه ای                 | ندارد  | ندارد  | ندارد   | دارد  |
| رویاب دولپه ای                  | ندارد  | ندارد  | دارد  | دارد  |
| رویاب بیش از دولپه              | ندارد  | ندارد  | دارد  | ندارد   |

| نوع آوند چوبی که دارد   | ندارد       | تراکتید دارد | تراکتید دارد | تراکتید و عناصر اوندی دارد |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------|
| زمان تشکیل اندوخته دانه | -           | -            | قبل از لقاح  | بعد از لقاح                |
| نوع لقاح                | ساده        | ساده         | ساده         | مضعف                       |
| آوند آبکشی              | ندارد       | دارد         | دارد         | دارد                       |
| انتقال مواد غذایی       | انتقال فعال | انتقال فعال  | انتقال فعال  | انتقال فعال                |
| اندام حقیقی             | ندارد       | دارد         | دارد         | دارد                       |
| مژک                     | -           | -            | -            | -                          |





|  |        |        |        |   |
|--|--------|--------|--------|---|
| تعداد گامت‌های تولیدشده در گامتوفیت ماده | چند تا | چند تا | چند تا | تعداد گامت‌های تولیدشده در گامتوفیت نر    |
| تعداد گامت‌های تولید شده در گامتوفیت نر  | چند تا | چند تا | چند تا | تعداد گامت‌های تولید شده در گامتوفیت ماده |

## ارتباط غذایی اسپوروفیت و گامتوفیت گیاهان

|   |                |             |
|---|----------------|-------------|
| اسپوروفیت وابسته  | گامتوفیت مستقل | خره گیان    |
| در ابتدای رویش وابسته، ادامه‌ی زندگی مستقل                      | مستقل          |             |
| اسپوروفیت تازه تشکیل شده (رویان) وابسته، سایر مراحل زندگی مستقل | وابسته         | سرخس‌ها     |
| مستقل   | وابسته         | بازدانگان   |
| مستقل   | وابسته         | نهان‌دانگان |

| توضیح سوال                                       | خره گیاهان  | سرخس‌ها  | بازدانگان   | نهان دانگان   |
|--|---|--|---|---|
| آنتروزیوئید تاژک دار و نیازمند آب سطحی برای لقاح | + دو تاژک   | + چند تاژکی  | -   | -   |
| تولید مثل جنسی                                   | +   | +  | +   | +   |
| دانه و اندوخته دانه بالغ                         | -   | -  | آندوسپرم=گامتوفیت ماده  | لپه = دو لپه ای ها<br>آلبومن = تک لپه‌ها                                |
| آنتربیدی   | +   | +  | -(لوله گرده دارد)   | -(لوله گرده دارد)   |
| آرکگن  | +   | +  | +   | -(کیسه رویانی)  |
| بخش‌های تخمک نارس                                | -   | -  | پارانشیم خورش<br>منفذ سفت<br>یک پوسته                                   | پارانشیم خورش<br>منفذ سفت<br>۲ پوسته                                    |
| بخش‌های تخمک رسیده                               | -   | -  | آندوسپرم=گامتوفیت ماده<br>منفذ سفت+۱ پوسته □۲                           | کیسه رویانی=)<br>گامتوفیت ماده n یا<br>(n+n) - منفذ سفت<br>۲ پوسته □۲   |
| گامتوفیت بالغ n                                  | سبز و شامل: محورهای ساقه مانند<br>ضمائم برگ مانند و ریشه مانند    | پروتال سبز(صفحه<br>قلبی شکل و دارای<br>زوائد ریشه مانند در<br>سطح زیرین) | دانه گرده رسیده-نر<br>بافت آندوسپرم در<br>تخمک رسیده و دو<br>ساله- ماده | دانه گرده رسیده =<br>نر<br>کیسه رویانی<br>۸ هسته‌ای و ۷<br>سلولی = ماده |
| اسپوروفیت بالغ □۲                                | تار+ هاگدان کپسول مانند<br>( در راس گامتوفیت ماده یافت می<br>شود. | برگ شاخه- هاگینه-<br>ریزوم - ریشه  | هر آنچه که از گیاه می<br>بینیم.   | هر آنچه که از گیاه<br>می بینیم.(چون<br>گامتوفیت<br>میکروسکوپی است.      |
| وابستگی اسپوروفیت جوان به گامتوفیت               | در تمام عمر<br>وابسته به گامتوفیت ماده                            | فقط در ابتدای رشد  | فقط در ابتدای رشد<br>وابسته به گامتوفیت<br>ماده                         | -   |
| وابستگی اسپوروفیت بالغ به گامتوفیت               | +   | -  | -   | -   |







|   |   |   |   |                               |
|---|---|---|---|-------------------------------|
| + | + | - | - | وابستگی گامتوفیت به اسپوروفیت |
|---|---|---|---|-------------------------------|

| توضیح سوال  | خزه                               | سرخس   | بازدانه  | نهان دانه  |
|---|-----------------------------------|--|--|--|
| محل انجام میوز (نوترکیبی - کراسینگ اور و ایجاد تنوع...) | فقط درون کپسول - نسل اسپوروفیت    | دورن هاگدان های درون هاگینه های مستقر در پشت برگ شاخه ها | در کیسه های گرده سطح موجود در سطح زیرین مخروط نر در تخمک های دوساله در سطح بالایی فلس های مخروط ماده | در کیسه های گرده درون بساک ها درون تخمک های درون مادگی |
| تولید مثل رویشی   | دارد                              | دارد   |  | دارد   |
| ساقه زیرزمینی   |                                   | دارد   |  | دارد   |
| رشد پسین و مریستم پسین                                  | ندارد                             | ندارد  | دارد   | دارد   |
| ریزوم   |                                   | دارد   |  | دارد   |
| ریشه و ساقه گوشتی                                       |                                   |  |  | دارد   |
| حرکت های غیرفعال  | بازشدن کپسول و پراکنده شدن هاگ ها | بازشدن هاگدان و پراکنده شدن هاگ ها                       | بازشدن مخروط و کیسه های گرده و انتشار دانه های گرده  | بازشدن میوه ها و کیسه های گرده انتشار دانه های گرده    |

|   | خزه گیان    |                         | سرخس ها     |                         | بازدانگان             |                         | نهاندانگان              |                                     |
|---|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
|   | نر          | ماده                    | نر          | ماده                    | نر                    | ماده                    | نر                      | ماده                                |
| تعداد سلول های گامتوفیت                                 | پرسلولی     | یرسلولی                 | پرسلولی     |                         | ۴ سلولی               | پرسلولی                 | ۲ سلولی                 | ۷ سلولی (۸ هسته ای)                 |
| تعداد ساختار تولیدکننده گامت در هر گامتوفیت             | چند آنتریدی | چند آرگن                | چند آنتریدی | چند آرگن                | ۱ سلول زایشی          | ۲ آرگن                  | ۱ سلول زایشی            | ۱ سلول تخمزا                        |
| تعداد گامت های تولید شده توسط هر ساختار تولیدکننده گامت | چندین       | ۱ سلول تخمزا در هر آرگن | چندین       | ۱ سلول تخمزا در هر آرگن | ۲ آنتروژوئید          | ۱ سلول تخمزا در هر آرگن | ۲ آنتروژوئید            | ۱ سلول تخمزا در هر کیسه ی رویانی    |
| تعداد گامت های تولید شده توسط هر گامتوفیت               | چندین       | چندین سلول تخمزا        | چندین       | چندین سلول تخمزا        | ۲ آنتروژوئید          | ۲ سلول تخمزا            | ۲ آنتروژوئید            | ۱ سلول تخمزا                        |
| تعداد تاژک های گامت نر                                  | ۲ تاژک      | —                       | چندین تاژک  | —                       | صفر                   | —                       | صفر                     | —                                   |
| تعداد تقسیمات میتوزی هاگ برای تولید گامتوفیت            | چندین تقسیم | چندین تقسیم             | چندین تقسیم | چندین تقسیم             | ۳ تقسیم (۲ بار تقسیم) | چندین تقسیم             | ۱ تقسیم (۱ مرتبه تقسیم) | ۷ میتوز، ۶ سیتوکینز (۳ مرتبه تقسیم) |





| هاگ    | اسپوروفیت | سلول تخم | گامت   | گامتوفیت |            |
|--------|-----------|----------|--------|----------|------------|
| $Xn=Y$ | $2Xn=2Y$  | $2Xn=2Y$ | $Xn=Y$ | $Xn=Y$   | خره        |
| $Xn=Y$ | $2Xn=2Y$  | $2Xn=2Y$ | $Xn=Y$ | $Xn=Y$   | سرخس       |
| $Xn=Y$ | $2Xn=2Y$  | $2Xn=2Y$ | $Xn=Y$ | $Xn=Y$   | بازدانگان  |
| $Xn=Y$ | $2Xn=2Y$  | $2Xn=2Y$ | $Xn=Y$ | $Xn=Y$   | نهاندانگان |

| نهادانه   |                                    | بازدانه                                  |                                  | سرخس ها  | خره گیاهان   | توضیح سوال                                     |
|---|------------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|
| ماده:<br>۳ میتوز در تخمک                        | نر:<br>یک میتوز در درون کیسه گرده  | ماده:<br>چندین میتوز در تخمک رسیده       | نر:<br>۲ میتوز در درون کیسه گرده | چندین میتوز در خارج از هاگدان<br>بر روی زمین مرطوب و در صورت مناسب بودن محیط | چندین میتوز در خارج از هاگدان<br>بر روی زمین مرطوب و در صورت مناسب بودن محیط | تعداد و محل میتوز هاگ جهت ایجاد گامتوفیت       |
| اسپوروفیت حاصل میتوز زیگوت                      |                                    | اسپوروفیت حاصل میتوز زیگوت               |                                  | اسپوروفیت حاصل میتوز زیگوت   | گامتوفیت حاصل از میتوز هاگ   | گیاه اصلی                                      |
| تناوب نسل                                       |                                    | تناوب نسل                                |                                  | تناوب نسل  | تناوب نسل  | چرخه زندگی                                     |
| +   |                                    | *  |                                  | +با استفاده از ریزوم   | +  | تولید مثل رویشی ذکر شده در کتاب                |
| دانه  |                                    | دانه                                     |                                  | *  | *  | ساختار حفاظت کننده از رویان                    |
| $(2n و 3n)$                                     |                                    | $(2n و n)$                               |                                  |  |  | تعداد انواع عدد کروموزومی درون دانه نابالغ     |
| تک لپه<br>$(2n و 3n)$                           | دولپه: فقط<br>$2n$                 | $(2n و n)$                               |                                  |  |  | تعداد انواع عدد کروموزومی درون دانه بالغ       |
| نوع: آلومن- رویان و پوشش دانه (مادری)           |                                    | نوع: اندوسپرم- رویان و پوشش دانه (مادری) |                                  |  |  | انواع ژنوتیپ های دانه نابالغ                   |
| تک لپه:<br>۱- رویان<br>۲- آلومن<br>۳- پوشش دانه | دولپه:<br>۱- رویان<br>۲- پوشش دانه | ۱- پوشش دانه<br>۲- رویان<br>۳- اندوسپرم  |                                  |  |  | انواع ژنوتیپ های دانه بالغ                     |
| ممکن  |                                    | ممکن                                     |                                  | ممکن   | غیرممکن  | امکان ایجاد دو نوع گامت در یک گیاه (خود لقاحی) |
| اسمز  |                                    | اسمز                                     |                                  | اسمز   | اسمز   | نحوه انتقال آب درون گیاه                       |
| اسپوروفیت                                       |                                    | اسپوروفیت                                |                                  | اسپوروفیت  | نمی توانند   | می توانند به بزرگی یک درخت باشند.              |
| -   |                                    | +  |                                  | +  | +  | اسپوروفیت ابتدا از گامتوفیت تغذیه می کند       |





| ساختارهای تولیدکنندهی هاگ در گیاهان  |   |                                      |   |  |                                |                                |         |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|--------------------------------|---------|
| نهادانگان                            |   | بازدانگان                            |   | سرخسها                                     | خزه گیان                       |                                |         |
| ماده                                 | نر  | ماده                                 | نر  |  | ماده                           | نر                             |         |
| یکی از سلولهای پاراتشیم<br>خورش تخمک | سلولهای درون<br>کیسه‌ی گرده                                   | یکی از سلولهای پاراتشیم<br>خورش تخمک | سلولهای درون<br>کیسه‌ی گرده                                   | هاگینه‌های سطح پستی<br>برگ شاخه‌ها         | هاگدان در رأس تار<br>اسپوروفیت |                                |         |
| ساختارهای تولیدکنندهی گامت در گیاهان |   |                                      |   |  |                                |                                |         |
| نهادانگان                            |   | بازدانگان                            |   | سرخسها                                     |                                | خزه گیان                       |         |
| ماده                                 | نر  | ماده                                 | نر  | ماده                                       | نر                             | ماده                           | نر      |
| کیسه‌ی رویانی                        | دانه‌ی گرده‌ی رسیده (تقسیم<br>سلول زایشی درون لوله‌ی<br>گرده) | آندوسپرم                             | دانه‌ی گرده‌ی رسیده (تقسیم<br>سلول زایشی درون لوله‌ی<br>گرده) | آنتریدی‌ها و آرکگن‌های<br>سطح زیرین پروتال | آرکگن‌های رأس<br>گامتوفیت ماده | آنتریدی‌های رأس<br>گامتوفیت نر |         |
| ۷ سلولی<br>(۸ هسته‌ای)               | ۲ سلولی   | پرسلولی                              | ۴ سلولی   | پرسلولی                                    | پرسلولی                        | پرسلولی                        | پرسلولی |

| نهادانگان                                    |                               | بازدانگان                       |                             | سرخسها                          |                                 | خزه گیان                        |                                 |  |
|--|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| ماده   | نر                            | ماده                            | نر                          | ماده                            | نر                              | ماده                            | نر                              |  |
| ۷ سلولی<br>(۸ هسته‌ای)                       | ۲ سلولی                       | پرسلولی                         | ۴ سلولی                     | پرسلولی                         |                                 | پرسلولی                         | پرسلولی                         | تعداد سلول‌های گامتوفیت  |
| ۱ سلول تخم‌زا                                | ۱ سلول<br>زایشی               | ۲ آرکگن                         | ۱ سلول<br>زایشی             | چند آرکگن                       | چند آنتریدی                     | چند آرکگن                       | چند آنتریدی                     | تعداد ساختار<br>تولیدکنندهی گامت در هر<br>گامتوفیت             |
| ۱ سلول تخم‌زا<br>در هر کیسه‌ی<br>رویانی      | ۲<br>آنتروزوئید               | ۱ سلول<br>تخم‌زا در هر<br>آرکگن | ۲ آنتروزوئید                | ۱ سلول<br>تخم‌زا در<br>هر آرکگن | چندین<br>آنتروزوئید<br>تازک‌دار | ۱ سلول<br>تخم‌زا در هر<br>آرکگن | چندین<br>آنتروزوئید<br>تازک‌دار | تعداد گامت‌های تولید<br>شده توسط هر ساختار<br>تولیدکنندهی گامت |
| ۱ سلول تخم‌زا                                | ۲<br>آنتروزوئید               | ۲ سلول<br>تخم‌زا                | ۲ آنتروزوئید                | چندین<br>سلول<br>تخم‌زا         | چندین<br>آنتروزوئید<br>تازک‌دار | چندین<br>سلول<br>تخم‌زا         | چندین<br>آنتروزوئید<br>تازک‌دار | تعداد گامت‌های تولید<br>شده توسط هر گامتوفیت                   |
| —  | صفر                           | —                               | صفر                         | —                               | چندین تازک                      | —                               | ۲ تازک                          | تعداد تازک‌های گامت نر   |
| ۷ میتوز، ۶<br>سیتوکینز<br>(۳ مرتبه<br>تقسیم) | ۱ تقسیم<br>(۱ مرتبه<br>تقسیم) | چندین<br>تقسیم                  | ۳ تقسیم<br>(۲ بار<br>تقسیم) | چندین تقسیم                     |                                 | چندین<br>تقسیم                  | چندین<br>تقسیم                  | تعداد تقسیمات میتوزی<br>هاگ برای تولید گامتوفیت                |

ارتباط غذایی اسپوروفیت و گامتوفیت گیاهان

| گامتوفیت | اسپوروفیت   | خزه گیان  |
|----------|---|-----------|
| مستقل    | وابسته  |           |
| مستقل    | در ابتدای رویش وابسته، ادامه‌ی زندگی مستقل                          | بازدانگان |
| وابسته   | اسپوروفیت تازه تشکیل شده (رویانی) وابسته، سایر<br>مراحل زندگی مستقل | نهادانگان |
| وابسته   | مستقل   |           |







| نهن دانگان   |                              | بازدانگان   |                                 | سرخس ها  |         | خزه گیان                      |         |                           |
|--|------------------------------|---|---------------------------------|--|---------|-------------------------------|---------|---------------------------|
| ماده   | تر                           | ماده  | تر                              | ماده   | تر      | ماده                          | تر      |                           |
| برگ + ساقه + ریشه + گل                                   |                              | برگ + ساقه + ریشه + مخروط ها                      |                                 | برگ شاخه + ریزوم<br>(ساقه ی زیرزمینی) +<br>ریشه ها |         | تار و هاگدان                  |         | اجزای اسپوروفیت بالغ      |
| تخمندان  | پرچم                         | بالای پولک<br>مخروط ماده                          | زیر پولک<br>مخروط نر            | هاگینه های سطح<br>پشتی برگ شاخه های<br>سرخس        |         | بخش کپسول مانند<br>انتهای تار |         | اندام تولیدکننده ی هاگدان |
| تخمک   | کیسه های<br>گرده ی بساک      | تخمک  | کیسه ی<br>گرده                  | هاگدان   |         | هاگدان                        |         | هاگدان                    |
| سلول پاراتشیم<br>خورش                                    | سلول های<br>کیسه ی گرده      | یک سلول پاراتشیم<br>خورش در سال<br>دوم تشکیل تخمک | سلول های<br>کیسه ی<br>گرده      | سلول های هاگدان                                    |         | سلول های هاگدان               |         | سلول تولیدکننده ی هاگ     |
| سلول دورتر از<br>سفت پس از<br>میوز پاراتشیم<br>خورش      | گرده ی نارس                  | سلول دورتر از<br>سفت پس از میوز<br>پاراتشیم خورش  | گرده ی<br>نارس                  | هاگ آزاد   |         | هاگ آزاد                      |         | هاگ                       |
| کیسه ی رویانی  | دانه ی گرده ی<br>رسیده       | آندوسپرم  | دانه ی<br>گرده ی<br>رسیده       | پروتال (صفحه ی<br>قلبی شکل سبز)                    |         | گیاه اصلی                     |         | نام گامتوفیت              |
| داخل کیسه ی<br>رویانی                                    | دانه ی گرده<br>(لوله ی گرده) | آرکگن   | دانه ی گرده<br>(لوله ی<br>گرده) | آرکگن  | آنتریدی | آرکگن                         | آنتریدی | محل تولید گامت            |
| تک لپه: $2n$<br>دولپه: $2n$ (نابلغ) - لپه<br>$2n$ (بالغ) |                              | آندوسپرم  |                                 | —  |         | —                             |         | اندوخته ی دانه            |

روش های تکثیر غیرجنسی گیاهان

| مهندسی ژنتیک                                      | هم جوشی<br>پروتوپلاست ها                | فن کشت بافت   | پیوند زدن                                       | بخش هایی که برای تولید مثل<br>رویسی تخصص نیافته اند |                  | ساقه ی تغییر<br>شکل یافته                        |
|---|---|---|---|---|------------------|--|
| کشت سلول گیاهی<br>دست ورزی شده با کمک<br>کشت بافت | الحاق پروتوپلاست<br>سلول های گیاهی      | کشت قطعاتی از گیاه در<br>محیط کشت سترون                                   | جوانه ی درخت<br>دارای ویژگی<br>مطلوب و مورد نظر | برگ ها  | قطعه های<br>ساقه | ساقه های رونده،<br>پیازها، ریزوم ها و<br>توده ها |
| —   | گیاهان دورگه اطلسی،<br>سپب زمینی و هویج | گیاهان زینتی ارزشمند<br>(مانند ارکیده ها)، گیاهان<br>گلدانی و درختان میوه | درختان  | بنفشه ی<br>آفریقایی                                 | برگ بیدی         | سرخس (ریزوم)                                     |



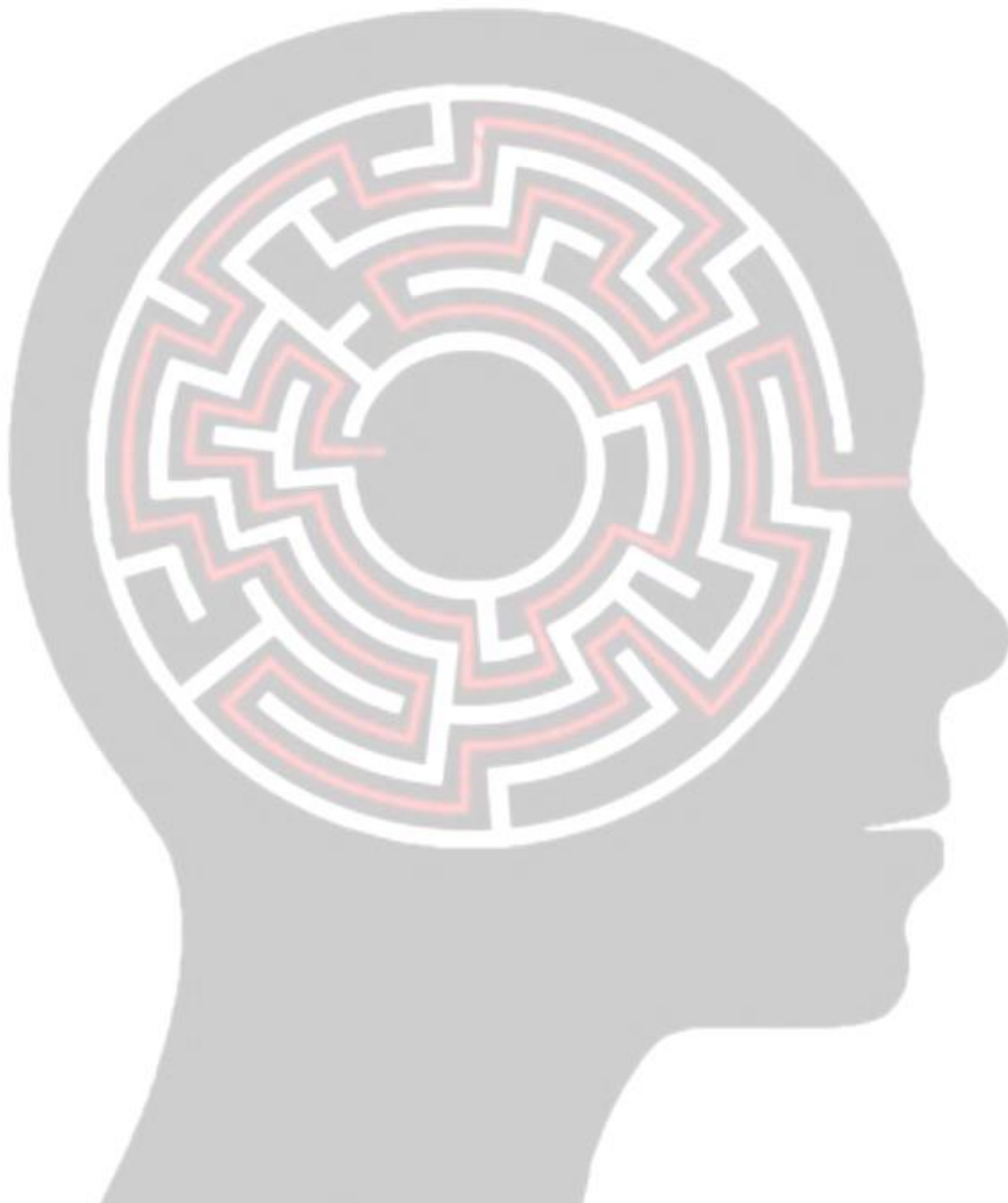


| تعداد اجزای گیاهان دانه دار |           |  |                 |  |
|-----------------------------|-----------|--|-----------------|--|
| نهادانه                     |           | بازدانه  |                 |  |
| ماده                        | نر        | ماده   | نر              |  |
| نامساوی                     | مساوی     | نامساوی  | مساوی           | تقسیم میوز تولیدکنندهی هاگ                     |
| نامساوی و مساوی             | نامساوی   | نامساوی و مساوی                                      | نامساوی و مساوی | تقسیم میوز جهت تولید گامتوفیت                  |
| نامساوی                     | ---       | ---  | ---             | تقسیم سلول تخم                                 |
| مساوی                       | ---       | ---  | ---             | تقسیم میوز بخش ایجادکنندهی رویان               |
| نامساوی و مساوی             | ---       | ---  | ---             | تقسیم میوز بخش اتصال دهندهی رویان به گیاه مادر |
| نهادانه                     | بازدانه   |  |                 |  |
| صفر                         | ۱         | بال های دانه   |                 |  |
| صفر                         | ۲         | بال های گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده)              |                 |  |
| ۲                           | ۱         | پوسته های تخمک                                       |                 |  |
| ۲                           | ۲         | پوسته های گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده)            |                 |  |
| ۲                           | ۴         | سلول های گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده)             |                 |  |
| ۱ (۱ بار)                   | ۳ (۲ بار) | تقسیمات میتوزی تولید گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده) |                 |  |
| ۷ (۸ هسته)                  | پرسلولی   | سلول های گامتوفیت ماده                               |                 |  |
| ۷ (۳ بار)                   | زیاد      | تقسیمات میتوزی تولید گامتوفیت ماده                   |                 |  |
| نوع سیتوکینز                |           |  |                 |  |
| نهادانه                     |           | بازدانه  |                 |  |
| ماده                        | نر        | ماده   | نر              |  |
| نامساوی                     | مساوی     | نامساوی  | مساوی           | تقسیم میوز تولیدکنندهی هاگ                     |
| نامساوی و مساوی             | نامساوی   | نامساوی و مساوی                                      | نامساوی و مساوی | تقسیم میوز جهت تولید گامتوفیت                  |
| نامساوی                     | ---       | ---  | ---             | تقسیم سلول تخم                                 |
| مساوی                       | ---       | ---  | ---             | تقسیم میوز بخش ایجادکنندهی رویان               |
| نامساوی و مساوی             | ---       | ---  | ---             | تقسیم میوز بخش اتصال دهندهی رویان به گیاه مادر |



| تعداد اجزای گیاهان دانه دار |           |  |                 |  |
|-----------------------------|-----------|--|-----------------|--|
| نهادانه                     |           | بازدانه  |                 |  |
| ماده                        | نر        | ماده   | نر              |  |
| نامساوی                     | مساوی     | نامساوی  | مساوی           | تقسیم میوز تولیدکنندهی هاگ                     |
| نامساوی و مساوی             | نامساوی   | نامساوی و مساوی                                      | نامساوی و مساوی | تقسیم میوز جهت تولید گامتوفیت                  |
| نامساوی                     | ---       | ---  | ---             | تقسیم سلول تخم                                 |
| مساوی                       | ---       | ---  | ---             | تقسیم میوز بخش ایجادکنندهی رویان               |
| نامساوی و مساوی             | ---       | ---  | ---             | تقسیم میوز بخش اتصال دهندهی رویان به گیاه مادر |
| نهادانه                     | بازدانه   |  |                 |  |
| صفر                         | ۱         | بال های دانه   |                 |  |
| صفر                         | ۲         | بال های گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده)              |                 |  |
| ۲                           | ۱         | پوسته های تخمک                                       |                 |  |
| ۲                           | ۲         | پوسته های گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده)            |                 |  |
| ۲                           | ۴         | سلول های گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده)             |                 |  |
| ۱ (۱ بار)                   | ۳ (۲ بار) | تقسیمات میتوزی تولید گامتوفیت نر (دانهی گردهی رسیده) |                 |  |
| ۷ (۸ هسته)                  | پرسلولی   | سلول های گامتوفیت ماده                               |                 |  |
| ۷ (۳ بار)                   | زیاد      | تقسیمات میتوزی تولید گامتوفیت ماده                   |                 |  |









## پرسش های آخر فصل

### ۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

- «در گیاهی، انتقال مواد بین اندام های مختلف، تنها با کمک تراکتیدها انجام نمی شود. این گیاه قطعاً .....»
- الف - در هر آرگن، که قسمتی از گامتوفیت ماده می باشد، سلول تخم را به وجود می آورد.
- ب - گامتوفیت هایی دوهسته ای ایجاد می کند و در هر بار لقاح حداقل دو سلول گامتوفیت ماده بارور می شوند.
- ج - برای گرده افشانی خود گلبرگ هایی با رنگ های درخشان ایجاد کرده است تا جانوران گرده افشان را جذب کند.
- د - برای تولید مثل خود، با کمک رشته های ریز پروتئینی، الل های یک ژن را از یکدیگر جدا می کند و هاگ می سازد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### ۲- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در گیاهان غیرآوندی امکان انجام آمیزش بین گامت تر و ماده ی یک گیاه وجود دارد.
- ۲) تعداد تاژک های آنترزوئیدهای خزه دو برابر تعداد سلول تخم را موجود در هر آرگن خزه می باشد.
- ۳) در خزه برخلاف سرخس، رسیدن هاگها باعث می شود که دهانه ی هاگدان از هاگدان جدا شده و در محیط آزاد شود.
- ۴) در گیاه خزهای که در آن بخش اسپوروفیتی مشاهده می شود، می توان ساختارهای سبز فتوسنتز کننده نیز مشاهده کرد.
- ۳- **دانه ی ذرت، ..... مخروط نر کاج، .....**
- ۱) برخلاف - درون خود فقط سلول های دیپلوئید دارد.
- ۲) همانند - می تواند دارای برگ تغییر شکل یافته باشد.
- ۳) همانند - می تواند درون سلول های خود فتوسنتز انجام دهند.
- ۴) برخلاف - اجزایی دارد که نقش اصلی را در پراکندگی گیاه بر عهده دارند.
- ۴- **برخلاف ..... می تواند همانند .....**
- ۱) نهاتزادان آوندی، زنبق - پیاز خوراکی، با استفاده از ساقه های تغییر شکل یافته تولید مثل رویشی انجام دهند.
- ۲) انواع چمن، گل ستاره - گل ادیسی، بدون تولید مقادیر فراوان دانه ی گرده ی رسیده اقدام به تولید مثل کنند.
- ۳) برخی از گیاهان، گیاه غیرآوندی - بسیاری از گیاهان، از طریق بخش های رویشی خود سریعتر از تولید مثل جنسی تکثیر شوند.
- ۴) ارکید، بنفشه ی آفریقایی - گیاه برگ بیدی، با استفاده از بخش هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته اند تکثیر شود.

### ۵- تمامی سلول های حاصل از میوز در گیاهان، .....

- ۱) دارای یک مجموعه ی کروموزومی می باشند.
- ۲) در پراکنش گیاه در محیط اطراف نقش اساسی بر عهده دارند.
- ۳) مشابه گامت های جانوران سلول های جنسی تخصص یافته می باشند.
- ۴) بعد از به وجود آمدن می توانند با تقسیم شدن گامتوفیت را ایجاد کنند
- ۶- **تمام گیاهانی که می توانند به اندازه ی یک درخت باشند .....**
- ۱) در طی تولید مثل جنسی خود، گامت ماده را درون تخمک تولید می کنند.
- ۲) در طی هر لقاح، ادغام یک سلول جنسی نر و غیرمتحرک را انجام می دهند.
- ۳) برای تولید گامتوفیت خود به بیش از یک تقسیم میتوزی نیازمند می باشند.
- ۴) برای انتقال مواد خام نیازمند سلول هایی تمایز یافته می باشند.





۷- بعد از انجام شدن لقاح در گامتوفیت یک گیاه، درون ساختار حفاظت کننده‌ی بالغ رویان دو نوع عدد کروموزومی متفاوت قابل مشاهده می‌باشد. در این گیاه به طور حتم .....

(۱) هنگام تولید گامتوفیت نر، تعداد تقسیمات میتوزی و میوزی برابر بوده است.

(۲) رویان نمی‌تواند به صورت مستقل از سایر بافت‌های درون دانه به تغذیه‌ی سلول‌های خود بپردازد.

(۳) با قرارگیری گامتوفیت نر بر روی گیاه ماده، سلولی درون گامتوفیت نر به سمت گامت ماده رشد می‌کند.

(۴) تغذیه‌ی سلول تخم تازه تشکیل شده بر عهده‌ی ساختاری می‌باشد که توسط گامتوفیت ماده به وجود آمده است.

۸- ژنوتیپ سلول تار کشنده در یک گیاه نخودفرنگی که پرچم‌های درون گل آن را قطع کرده‌ایم  $AaBb$  می‌باشد. پس از آمیزش این گیاه با گیاه «ب»، دانه‌ای ایجاد شده است که ژنوتیپ آلبومن آن  $aaBBB$  است. در این صورت قطعاً .....

(۱) نخستین سلول‌های حاصل از تقسیم زیگوت تازه تشکیل شده ژنوتیپ  $aaBB$  دارند.

(۲) ژنوتیپ همه‌ی سلول‌های زاینده‌ی درون کیسه‌ی گرده  $aaBB$  است.

(۳) پس از تشکیل دانه، نخستین تقسیم زیگوت با تمایز همراه است.

(۴) همه‌ی کیسه‌های رویانی در تخمدان ژنوتیپ مشابه دارند.

۹- شکل مقابل دانه گرده‌ی گیاهی را نشان می‌دهد که .....

(۱) دانه‌ی گرده‌ی آن می‌تواند با دو سلول گامتوفیت ماده درون آرکگن لقاح انجام دهد.

(۲) درون گامتوفیت نر آن دو سلول وجود دارد که یکی از آن‌ها سلول زایشی نام دارد.

(۳) سلول‌های دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی آن مقدار برابری سیتوپلاسم دارند.

(۴) بافت غذایی دانه‌ی بالغ آن دو مجموعه‌ی کروموزومی دارد.

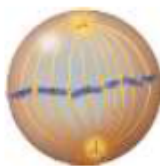
۱۰- شکل مقابل مربوط به گیاهی می‌باشد که قطعاً .....

(۱) از تقسیم روبرو برای تولید هاگ استفاده می‌کند.

(۲) دارای چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل می‌باشد.

(۳) نمی‌تواند در هیچ بخشی از زندگی اسپوروفیت کاملاً مستقل داشته باشد.

(۴) انتقال شیرهی خام را با کمک سلول‌هایی با انتهای مخروطی شکل انجام می‌دهد.





۱ ۲ گیاهان آوندی سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان می‌باشند که همگی برای انتقال مواد از آوند استفاده می‌کنند. در تمامی این گیاهان برای انتقال مواد معدنی، تراکئیدها وجود دارند و در نهان‌دانگان علاوه بر تراکئید عناصر آوندی نیز وجود دارد. اما باید دقت داشته باشید که در تمامی گیاهان آونددار، انتقال مواد آلی توسط آوند آبکش انجام می‌شود. بنابراین فقط مورد د صحیح می‌باشد. در تمامی گیاهان، تولید هاگ با تقسیم میوز می‌باشد و در طی آن الل‌های یک زن از یکدیگر جدا می‌شوند.

**ترکیب:** در تمامی گیاهان آونددار، برای انتقال مواد علاوه بر تراکئیدها، آوندهای آبکش نیز وجود دارند. اما اگر گفته شود برای انتقال شیریه‌ی خام (مواد معدنی) علاوه بر تراکئیدها، ساختارهای دیگری نیز وجود دارد، منظور عناصر آوندی در گیاهان گلدار می‌باشد.

**بررسی سایر موارد:**

الف - گیاهان نهاندانه فاقد آرگن در ساختار خود می‌باشند اما در گیاهان بازدانه و نهان‌زادان آوندی، سلول تخم‌زا درون آرگن به وجود می‌آید.

**نکته:** به جز گیاهان گلدار، سایر گیاهان در هر گامتوفیت ماده‌ی خود بیش از یک آرگن دارند. درون هر آرگن یک سلول تخم‌زا تشکیل می‌شود.

ب - در نهاندانگان، گامتوفیت نر دو هسته‌ای می‌باشد و درون آن دو گامت نر تولید می‌شود و هر گامت در لقاح مضاعف شرکت می‌کند.

**نکته:** در گیاهان دانه‌دار، درون هر گامتوفیت نر دو گامت نر تولید می‌شود ولی در گیاهان بدون دانه درون هر گامتوفیت نر چندین گامت نر تازک‌دار تولید می‌شود.

ج - گرده‌افشانی مخصوص گیاهان دانه‌دار می‌باشد و در سرخس‌ها وجود ندارد. همچنین گیاهان بازدانه فاقد گلبرگ می‌باشند.

۲ ۱ گیاهان غیرآوندی خزها می‌باشند. در خزها گامتوفیت نر و ماده جدا می‌باشند و امکان تولید گامت نر و ماده توسط یک گیاه وجود ندارد. بنابراین نمی‌توان گفت که گامت‌های نر و ماده‌ی یک گیاه خز می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند.

**بررسی سایر موارد:**

(۲) در خز، هر آنتروزوئید دو تازک دارد و درون هر آرگن نیز یک سلول تخم‌زا تشکیل می‌شود.

| نهادانگان                           |                         | بازدانگان                |                       | سرخس‌ها                  |                           | خزگیان                   |                           |   |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---|
| ماده                                | نر                      | ماده                     | نر                    | ماده                     | نر                        | ماده                     | نر                        |   |
| ۷ سلولی (۸ هسته‌ای)                 | ۲ سلولی                 | پرسلولی                  | ۴ سلولی               | پرسلولی                  |                           | پرسلولی                  | پرسلولی                   | تعداد سلول‌های گامتوفیت                                   |
| ۱ سلول تخم‌زا                       | ۱ سلول زایشی            | ۲ آرگن                   | ۱ سلول زایشی          | چند آرگن                 | چند آنتریدی               | چند آرگن                 | چند آنتریدی               | تعداد ساختار تولیدکننده‌ی گامت در هر گامتوفیت             |
| ۱ سلول تخم‌زا در هر کیسه‌ی رویانی   | ۲ آنتروزوئید            | ۱ سلول تخم‌زا در هر آرگن | ۲ آنتروزوئید          | ۱ سلول تخم‌زا در هر آرگن | چندین آنتروزوئید تازک‌دار | ۱ سلول تخم‌زا در هر آرگن | چندین آنتروزوئید تازک‌دار | تعداد گامت‌های تولید شده توسط هر ساختار تولیدکننده‌ی گامت |
| ۱ سلول تخم‌زا                       | ۲ آنتروزوئید            | ۲ سلول تخم‌زا            | ۲ آنتروزوئید          | چندین سلول تخم‌زا        | چندین آنتروزوئید تازک‌دار | چندین سلول تخم‌زا        | چندین آنتروزوئید تازک‌دار | تعداد گامت‌های تولید شده توسط هر گامتوفیت                 |
| —                                   | صفر                     | —                        | صفر                   | —                        | چندین تازک                | —                        | ۲ تازک                    | تعداد تازک‌های گامت نر                                    |
| ۷ میتوز، ۶ سیتوکینز (۳ مرتبه تقسیم) | ۱ تقسیم (۱ مرتبه تقسیم) | چندین تقسیم              | ۳ تقسیم (۲ بار تقسیم) | چندین تقسیم              |                           | چندین تقسیم              | چندین تقسیم               | تعداد تقسیمات میتوزی هاگ برای تولید گامتوفیت              |







۳) در خزه و سرخس‌ها با رسیدن هاگ‌ها، دهانه‌ی هاگدان باز می‌شود و هاگ‌ها آزاد می‌شوند. در خزه‌ها دهانه‌ی هاگدان جدا می‌شود ولی در سرخس‌ها دهانه‌ی هاگدان متصل به هاگدان باقی می‌ماند.

۴) در خزه‌ها، اسپوروفیت به گامتوفیت پیوسته باقی می‌ماند و در نتیجه زمانی که در خزه اسپوروفیت مشاهده می‌شود، گامتوفیت سبز و فتوسنتزکننده نیز مشاهده می‌شود.

۲ ۳ لپه‌ها و پولک مخروط‌ها از مثال‌های برگ تغییر شکل یافته هستند. همانطور که می‌دانیم درون دانه‌ی ذرت لپه و در مخروط کاج پولک وجود دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون دانه‌ی ذرت، آلبومن وجود دارد که سلول‌های تریپلوئید دارد.

۳) دانه‌ی ذرت و مخروط تر کاج توانایی فتوسنتز ندارند.

۴) در دانه‌داران پراکندگی گیاه توسط هاگ می‌باشد و دانه‌ی ذرت نقشی ندارد.

۴ ۲ در بیشتر گیاهان تولید مثل رویشی سریع‌تر از تولید مثل جنسی است. یک گیاه در زیستگاه مناسب خود از طریق تولید مثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شود و تعداد فراوانی از افراد جدید به وجود می‌آورد. چنین وضعی در خزه‌ها (گیاهان غیرآوندی) و بسیاری از گیاهان مانند چمن‌ها به فراوانی مشاهده می‌شود. پس بسیاری از گیاهان و خزه‌ها برخلاف برخی از گیاهان (که تولید مثل غیرجنسی ندارند) می‌توانند با تولید مثل رویشی سریع‌تر تکثیر شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساقه‌های رونده، پیازها، ریزوم‌ها و غده‌ها انواعی از ساقه‌های تغییر شکل یافته‌اند که گیاه با استفاده از آن‌ها تولید مثل رویشی را انجام می‌دهد. سرخس‌ها دارای ریزوم (ساقه‌ی افقی زیرزمینی) هستند و با کمک آن می‌توانند تولید مثل رویشی انجام دهند. پس این گزینه به خاطر برخلاف غلط می‌باشد. دقت داشته باشید که برای حل این سؤال نیاز به دانستن تولید مثل زنبق و پیاز خوراکی ندارید (در کنکور از جدول سؤالی مطرح نمی‌شود).

۲) گل‌هایی که با باد گرده‌افشانی می‌کنند معمولاً فاقد گلبرگ و کاسبرگ هستند و مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کنند. بنابراین گل‌هایی مثل گل ستاره و گل ادریسی که رنگ‌های درخشان دارند و گرده‌افشانی آن‌ها را جانوران انجام می‌دهند نیازی ندارند در طول تولید مثل جنسی مقادیر فراوان گرده تولید کنند. اما گل‌هایی مانند چمن، بلوط و بید که با باد گرده‌افشانی آن‌ها را انجام می‌دهد در طی تولید مثل جنسی باید مقادیر فراوان گرده تولید کنند. البته دقت داشته باشید که این گیاهان در طی تولید مثل غیرجنسی نیازی به تولید مقادیر فراوان گرده ندارند. برای مثال چمن‌ها با تولید مثل رویشی و بدون تولید مقادیر فراوان گرده می‌توانند تکثیر شوند.

۳) تکثیر گیاهان با استفاده از بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند نیز امکان‌پذیر است. مثلاً از قطعه‌های ساقه‌ی برگ بیدی و برگ‌های بنفشه‌ی آفریقایی برای تکثیر این گیاهان استفاده می‌شود. در فصل ۱۰ سوم می‌خوانیم که از کشت بافت برای تکثیر گیاهان از جمله گیاهان زینتی ارزشمند (مثل ارکیده‌ها)، گیاهان گلدانی و درختان میوه استفاده می‌شود. در کشت بافت از سلول‌های تمایز نیافته استفاده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که در این گیاهان نیز تکثیر رویشی با کمک بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته نیستند امکان‌پذیر است.

**ترکیب:** علاوه بر گیاه برگ بیدی و بنفشه‌ی آفریقایی، تکثیر گیاهانی که با کمک کشت بافت یا الحاق پروتوپلاست‌ها تکثیر می‌شوند نیز می‌تواند با استفاده از بخش‌هایی باشد که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند.





۵ ۲ میوز نوعی تقسیم هسته‌ی سلول است که طی آن تعداد کروموزوم‌ها نصف می‌شود و سلول‌های تخصص‌یافته‌ای که مسئول تولید مثل هستند (گامت یا هاگ) تولید می‌شود. در گیاهان با انجام تقسیم میوز در اسپوروفیت هاگ (اسپور) تولید می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به طور معمول اسپوروفیت گیاهان دیپلوئید می‌باشد و سلول‌های حاصل از میوز آن هاپلوئید می‌باشند. اما ممکن است اسپوروفیت دیپلوئید نباشد. برای مثال در گل مغربی ۲۸-۴۰ با انجام تقسیم میوز، هاگ‌های دیپلوئید و دارای دو مجموعه‌ی کروموزومی تولید می‌شوند.  
(۲) در گیاهان بدون دانه پراکنش گیاه توسط هاگ‌ها انجام می‌شود اما در گیاهان دانه‌دار پراکنش گیاه توسط دانه صورت می‌گیرد و هاگ‌های گیاهان دانه‌دار در پراکنندگی این گیاهان نقشی ندارند.  
(۴) هاگ‌هایی که تولید می‌شوند در صورتی که در شرایط مناسب قرار بگیرند می‌توانند رشد کنند و گامتوفیت را به وجود بیاورند.

۶ ۴ گیاهان چندساله‌ی چوبی بازدانه و نهاندانه و بعضی از سرخس‌ها می‌توانند به اندازه‌ی یک درخت باشند. تمامی این گیاهان آونددار هستند و انتقال شیره‌ی خام را با کمک سلول‌های آوندی بافت هادی انجام می‌دهند که سلول‌های بافتی تمایز یافته می‌باشند (در فصل ۲ دوم در تعریف بافت می‌خوانیم که بافت‌ها در نتیجه‌ی تمایز ایجاد می‌شوند و در نتیجه سلول‌های بافت هادی نیز سلول‌هایی تمایز یافته هستند).

**ترکیب:** در فصل ۲ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در جنگل‌های باتلاقی در میلیون‌ها سال پیش درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های درختی کوتاه‌تر غلبه داشته‌اند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دانه‌دار، گامتوفیت ماده درون تخمک به وجود می‌آید و گامت ماده را می‌سازد اما در گیاهان بدون دانه مثل سرخس‌ها گامت ماده درون آرگن تولید می‌شود.





۲) در سرخسها سلولهای جنسی تازکدار و متحرک می‌باشند و این گزینه در مورد سرخسها صحیح نیست. همچنین در گیاهان نهاندانه لقاح به صورت مضاعف می‌باشد و در هر لقاح ادغام شدن دو سلول جنسی نر و غیرمتحرک دیده می‌شود.

۳) در گیاهان نهاندانه گامتوفیت نر دو سلولی می‌باشد و در نتیجه‌ی یک تقسیم میوز تولید می‌شود.

۲ ۲ رویان (جنین) گیاه، در واقع اسپوروفیت جدید است. بعد از لقاح سلول تخم‌زا، و به موازات رسیدن دانه، لایه‌های سلولی که پوشش خارجی تخمک را تشکیل می‌دهند، سخت می‌شوند و پوسته‌ی دانه را به وجود می‌آورند. پوسته‌ی سخت دانه، رویان دانه را از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌کند. بنابراین ساختار حفاظت‌کننده‌ی رویان همان دانه می‌باشد. در دانه‌ی بالغ بازدانگان، اجزای رویان و بال (دیپلوئید) به همراه آندوسپرم (n) به عنوان بافت غذایی دانه وجود دارند. در دانه‌ی بالغ گیاهان تک‌لپه، اجزای رویان و پوشش دانه (دیپلوئید) و آلبومن (تریپلوئید) وجود دارد. بنابراین در این دو نوع دانه می‌توان دو نوع عدد کروموزومی متفاوت را مشاهده کرد در حالی که در دانه‌ی بالغ گیاهان دولپه، آلبومن به طور کامل به درون لپه‌ها منتقل شده است و در ساختار دانه تنها می‌توان اجزای رویان و پوشش دانه (دیپلوئید) را مشاهده کرد. در گیاهان تک‌لپه و بازدانه، ذخیره‌ی مواد غذایی توسط اجزای رویان صورت نمی‌گیرد و رویان برای تغذیه سلول‌های خود به بافت ذخیره‌ای دانه (آلبومن یا آندوسپرم) وابسته می‌باشد. بنابراین گزینه‌ی ۲ صحیح می‌باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان نهاندانه در طی تولید گامتوفیت نر، ابتدا با ۱ تقسیم میوز دانه‌ی گرده‌ی نارس تولید می‌شود و دانه‌ی گرده‌ی نارس با یک تقسیم میوز گامتوفیت نر (دانه‌ی گرده) را تولید می‌کند. در گیاهان بازدانه نیز ابتدا با تقسیم میوز دانه‌ی گرده‌ی نارس تولید می‌شود و سپس دانه‌ی گرده‌ی نارس با دو بار میتوز (و ۲ تقسیم میتوز)، چهار سلول درون گامتوفیت نر را تولید می‌کند. بنابراین در گیاهان بازدانه، تعداد تقسیمات میتوزی و میوزی لازم برای تولید گامتوفیت نر برابر نیست.

۳) باد یا جانوران دانه‌های گرده را به بخشهای حاوی تخمک می‌برند. انتقال دانه‌های گرده از بخش‌های نر یک گیاه به بخش‌های ماده گرده‌افشانی نام دارد. هنگامی که دانه‌ی گرده به بخش تولید مثلی ماده‌ی سازگار یا مناسب (ته در هر شرایطی) می‌رسد، لوله‌ای از آن خارج می‌شود این لوله که لوله‌ی گرده نام دارد، از دانه‌ی گرده به سمت تخمک رشد می‌کند و گامت‌های نر را به سمت تخمک می‌برد.







**ترکیب:** در فصل ۵ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در گیاهان دارای ژن خودناسازگاری مثل شبدر، پس از قرارگیری دانه‌ی گرده روی کلاله‌ی مادگی در صورتی لوله‌ی گرده رشد می‌کند که دارای ال‌های متفاوت نسبت به دو ال موجود در گیاه پذیرنده‌ی گرده باشد.

**ترکیب:** در فصل ۵ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که شناسایی مولکول‌های سطحی موجب می‌شود که دانه‌های گرده‌ی هر گیاه، فقط روی کلاله‌ی گل گیاهان هم‌گونه، لوله‌ی گرده تشکیل می‌دهند.

۴) در گیاهان بازدانه، بافت حاوی مواد غذایی، بخشی از گامتوفیت ماده است. در نهاندانگان بافت غذایی به نام آلبومن است که پس از لقاح تشکیل می‌شود.

۸ ۱) چون ژنوتیپ آلبومن گیاه به صورت  $aaaBBB$  می‌باشد، می‌توان گفت که ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای به صورت  $aaBB$  و ژنوتیپ گامت نر به صورت  $aB$  بوده است و ژنوتیپ سلول تخم‌زا هم  $aB$  می‌باشد. در نتیجه سلول تخم تازه تشکیل شده دارای ژنوتیپ  $aaBB$  می‌باشد و از تقسیم آن سلول‌هایی با ژنوتیپ  $aaBB$  به وجود می‌آیند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیاه نر می‌تواند دارای هر یک از ژنوتیپ‌های  $aaBB$ ،  $AaBb$  یا  $AaBB$  باشد زیرا در تمامی این حالات امکان تولید گامت  $aB$  وجود دارد.

۳) دانه از نمو تخم و بافت‌های تخمک، بعد از انجام لقاح، تشکیل می‌شود و بنابراین نخستین تقسیم زیگوت بعد از تشکیل دانه نمی‌باشد.

۴) کیسه‌های رویانی درون تخمدان از رشد سلول‌های هاگ ماده به وجود می‌آیند. هاگ‌ها از تقسیم میوز تولید شده‌اند و بنابراین کیسه‌های رویانی درون تخمدان می‌توانند چهار نوع مختلف باشند.

۹ ۲) دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی نهاندانگان یک دیواره‌ی داخلی و یک دیواره‌ی خارجی دارد. دیواره‌ی خارجی در دانه‌های گرده‌ی گیاهان مختلف، تزیین‌های متفاوتی دارد. شکل مربوط به دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی ذرت می‌باشد. در نهاندانگان، گامتوفیت نر از تقسیم هاگ به وجود می‌آید و دارای دو سلول می‌باشد. سلول رویشی در تشکیل لوله‌ی گرده نقش دارد و سلول زایشی گامت‌ها را تولید می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نهاندانگان آرگن وجود ندارد. گامت‌های نر که درون لوله‌ی گرده تولید می‌شوند با سلول دوهسته‌ای و سلول تخم‌زای درون کیسه‌ی رویانی لقاح انجام می‌دهند.

۳) تقسیم میتوزی که باعث تولید دانه‌ی گرده‌ی رسیده می‌شود سیتوکینز نامساوی دارد و دو سلول حاصل از آن مقدار برابری سیتوپلاسم ندارند.

۴) تخم تریپلوئید که در طی لقاح مضاعف تولید می‌شود با تقسیمات خود بافت آلبومن را به وجود می‌آورد که اندوخته‌ی غذایی دانه هست. در گیاهان دولپه، آلبومن به درون لپه منتقل می‌شود ولی در گیاهان تک‌لپه مثل ذرت آلبومن در دانه‌ی بالغ نیز وجود دارد.

۱۰ ۲) شکل مربوط به آنافاز تقسیم میتوز یا آنافاز میوز II می‌باشد و با توجه به وجود سانتیریول‌ها، مربوط به یک گیاه سرخس یا خز است. در تمامی گیاهان چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل وجود دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که شکل مربوط به تقسیم میوز باشد، از آن برای تولید هاگ استفاده می‌شود.

۳) اسپوروفیت بالغ سرخس‌ها کاملاً مستقل می‌باشد.

۴) در خزها آوند وجود ندارد.

