

گفتار ۱

۱- کدام گزینه، درست است؟

- ۱) در هر گیاه دانه‌دار، با تبدیل سرلاد رویشی به زایشی، گل‌دهی صورت می‌گیرد.
- ۲) در هر گیاه دارای گامت تاژک‌دار، تولیدمثل جنسی بدون ایجاد دانه صورت می‌گیرد.
- ۳) در هر گیاه گل‌دار، لپه‌های درون هر دانه در انتقال و یا ذخیره مواد غذایی نقش دارند.
- ۴) در هر گیاه آونددار، همزمان با تشکیل دانه، پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود.

۲- چند مورد، درباره همه بخش‌های رویشی که امکان تکثیر غیرجنسی گیاهان در طبیعت را فراهم می‌کنند، صدق می‌کند؟

الف- نوعی ساقه تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی محسوب می‌شوند.

ب- فاقد پوستک بر سطح یاخته‌های روپوستی خود است.

ج- دارای یاخته‌های سرلادی درون خود هستند.

د- فاقد یاخته‌های فتوسنتزکننده هستند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- به‌طور طبیعی گیاهان می‌توانند با استفاده از بخش‌هایی از خود بدون تولید یاخته‌های جنسی به تولید مثل بپردازند. کدام گزینه می‌تواند ویژگی تمامی این بخش‌ها را بیان کند؟

۱) نوعی ساقه تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی محسوب می‌شوند.

۲) یاخته‌های بافت پوششی آنها فاقد توانایی ترشح کوتین از خود هستند.

۳) دارای یاخته‌هایی هستند که بیشتر حجم آنها توسط هسته اشغال شده است.

۴) برخی یاخته‌های تمایز یافته در بافت پوششی آنها می‌توانند اکسیژن تولید نمایند.

۴- برای تولید نوعی گیاه نهان‌دانه با ویژگی‌های مطلوب از فن کشت‌بافت استفاده شده است. مشاهده چند مورد از پدیده‌های زیر در این فرایند غیرممکن است؟

الف- جداسازی کروموزوم‌های همتا از یکدیگر همزمان با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک

ب- تشکیل رشته‌های دوک تقسیم همزمان با جداسازی جفت میانک‌ها از یکدیگر

ج- اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها همزمان با تجزیه شبکه آندوپلاسمی

د- تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف‌شده

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- کدام عبارت، درباره تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان درست است؟

۱) همواره برای تکثیر غیرجنسی گیاهان از بخش‌های رویشی استفاده می‌شود.

۲) در پیوندزدن، همواره شاخه‌ای از یک گیاه بر روی گیاه پایه قرار می‌گیرد.

۳) در روش خوابانیدن، در فاصله بین دو گره ساقه، ریشه جدید ایجاد می‌شود.

۴) درخت آلبالو برای تکثیر رویشی خود، جوانه‌هایی بر روی ریشه ایجاد می‌کند.

۶- وجه مشترک تکثیر رویشی به کمک ساقه تخصص‌یافته در گیاه زنبق و توت فرنگی کدام است؟

۱) پایه‌ای جدید در محل جوانه ساقه تشکیل می‌شود.

۲) ساقه تخصص‌یافته به‌طور افقی بر روی خاک رشد می‌کند.

۳) جوانه انتهایی برخلاف جوانه جانبی در ساقه تخصص‌یافته تشکیل نمی‌شود.

۴) تکثیر رویشی گیاه فقط به کمک بخشی صورت می‌گیرد که یاخته نگهبان روزنه دارد.

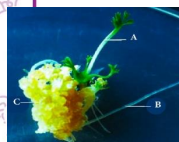
۷- با توجه به تصویر مقابل که مربوط به فناوری کشت بافت گیاهان می‌باشد، کدام عبارت درست است؟

۱) نسبت پایین سیتوکلینین به اکسین تشکیل بخش A را تحریک می‌کند.

۲) یاخته‌های بخش C برخلاف B فاقد دیواره یاخته‌ای هستند.

۳) یاخته‌های بخش A و C، محتوای ژنتیک متفاوتی دارند.

۴) نسبت بالای اکسین به سیتوکلینین تشکیل بخش B را تحریک می‌کند.



۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی، گیاه از طریق به تکثیر رویشی (غیرجنسی) می‌پردازد.»

۱) لاله- ساقه کوتاهی که به برگ‌های خوراکی متصل است

۲) ترگس- ساقه رونده‌ای که بر روی خاک قرار دارد

۳) سیب‌زمینی- ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند

۴) توت‌فرنگی- پایه‌های جدید در زمین ساقه

۹- در روش خوابانیدن برخلاف روش برای تکثیر رویشی گیاهان،

۱) قلمه‌زدن- از بخشی از ساقه که حاوی سرلاد (مریستم) باشد، استفاده می‌شود.

۲) کشت بافت- بخش گره‌دار ساقه یا شاخه در زیر خاک قرار داده می‌شود.

۳) پیوندزدن- نمی‌توان از اندام هوایی گیاه برای تولیدمثل استفاده کرد.

۴) پیوندزدن- گیاهی با ویژگی‌های متفاوت از گیاه اولیه تولید می‌شود.

گفتار ۲

۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گیاهی که دارد، قطعاً»

۱) چهارمین حلقه از ساختار حلقه‌های گل- تخمدان بالاتر از کاسبرگ‌ها قرار گرفته است.

۲) حرکت پیچشی در ساقه خود- رشد یاخته‌های گیاه در محل تماس با اجسام افزایش می‌یابد.

۳) برگ‌های تله‌مانند برای به دام انداختن حشرات- یاخته‌های نرم‌انکته‌ای قادر به انجام فتوسنتزاند.

۴) توانایی تولید هر دو نوع یاخته جنسی در ساختار گل‌های خود- همه انواع حلقه‌های گل بافت می‌شود.

۱۱- کدام عبارت، درباره همه گل‌هایی که توسط گیاهان زیستا و زایا تولید می‌شود، درست است؟

۱) در نخستین حلقه خود، بیش از یک کاسبرگ دارند.

۲) دارای یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای با توانایی میوز هستند.

۳) حداقل در یک حلقه خود، گامت غیرمتحرک می‌سازند.

۴) تخمدان نمی‌تواند پایین‌تر از کاسبرگ‌ها قرار داشته باشد.

۱۲- ضمن گرده‌افشانی یک گیاه نهان‌دانه دیپلوئید (2n) و تشکیل لوله گرده، کدام عبارت، درباره همه هسته‌هایی که در ساختار لوله گرده دیده می‌شوند، صحیح است؟

الف- درون لوله گرده تشکیل شده‌اند.

ب- حاوی یک مجموعه کروموزومی هستند.

ج- با ورود به کیسه رویانی لقاح می‌یابند.

د- به‌طور طبیعی قادر به انجام تقسیم نیستند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک تخمک گیاه نهان‌دانه دولا (دیپلوئید) همه یاخته‌های قطعاً»

۱) پارانشیم خورش- با عبور از نقاط واریسی، ساختارهای چهارکروماتیدی تشکیل می‌دهند.

۲) حاصل از تقسیم میوز- با عبور از نخستین نقطه واریسی، ژنوم خود را مضاعف می‌کنند.

۳) کیسه رویانی- دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) و مقدار ماده ژنتیک یکسان هستند.

۴) قابل لقاح- توسط یاخته‌های دولا (دیپلوئیدی) احاطه شده‌اند.

۱۴- در یک گل کامل، هر چهار حلقه گل به بخشی وسیع در قاعده گل متصل‌اند. کدام عبارت، درباره این بخش از گل نادرست است؟

۱) در گیاهان مختلف می‌تواند صاف یا برآمده باشد.

۲) رشد و نمو این بخش در تولید گروهی از میوه‌های کاذب نقش دارد.

۳) برخلاف کاسبرگ می‌تواند یاخته‌های فتوسنتزکننده داشته باشد.

۴) تخمک برخلاف تخمدان نمی‌تواند به‌طور مستقیم به این بخش متصل باشد.



۲۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به طور طبیعی در انواع گیاهان نهان دانه دولاد (دیپلوئید)، همه در یک قطعاً ژن نمود (ژنوتیپ) یکسانی دارند.»

- | | |
|--------------------------------------|---|
| الف- تخم‌زاهای تولید شده- تخمدان | ب- هسته‌های تک‌لاد (هاپلوئیدی)- کیسه رویانی |
| ج- تخم‌های اصلی تشکیل شده- تخمک | د- گرده‌های نارس تولید شده- بساک |
| و- یاخته‌های دیپلوئیدی تولید شده- گل | ه- هسته‌های دولاد (دیپلوئید)- کیسه گرده |
| ۲ (۲) | ۴ (۳) |
| ۱ (۴) | |

گفتار ۳

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
در گیاهانی که به طور حتم

- ۱) در بیش از یک سال، میوه و دانه تولید می‌کنند- دو نوع سرلاد پسین در ریشه و ساقه حضور دارد.
- ۲) فقط در سال دوم زندگی خود، گل‌دهی می‌کنند - استوارماندن ساقه، وابسته به تورژسانس یاخته‌هاست.
- ۳) سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند- هر ساله، سرلاد رویشی در جوانه به سرلاد زایشی تبدیل می‌شود.
- ۴) در سال اول زندگی، فقط رشد رویشی دارند- از مواد ذخیره شده در زمین ساقه برای گلدهی استفاده می‌شود.

۲۴- نوعی گیاه نهان دانه، در سال اول رویش خود قادر به انجام رشد زایشی نیز می‌باشد. به طور حتم در این گیاه

- ۱) در بیش از یک دوره رویشی امکان تولید دانه وجود دارد.
- ۲) فقط در یک دوره رویشی امکان تولید یاخته جنسی وجود دارد.
- ۳) امکان تکثیر غیرجنسی از طریق ساقه‌های تخصص یافته وجود ندارد.
- ۴) تقسیمات یاخته‌ای در نوک ساقه، یاخته‌های مورد نیاز برای ایجاد سامانه‌های بافتی را تولید می‌کند.

۲۵- کدام گزینه، می‌تواند در ارتباط با نوعی گیاه گلدار که یک برگ رویانی در دانه بالغ، وظیفه انتقال مواد غذایی به رویان را بر عهده دارد، درست باشد؟

- ۱) پس از گرده‌افشانی، همه هسته‌های درون لوله گرده با هسته یاخته‌های کیسه رویانی ادغام می‌شوند.
- ۲) در برش عرضی ریشه دسته‌های آوند چوبی بر روی دواپر متحدالمرکزی قرار گرفته‌اند.
- ۳) تراکم دسته‌های آوندی در بخش خارجی پوست ساقه بیشتر از بخش داخلی آن است.
- ۴) بلافاصله پس از تشکیل رویان دانه، دانه‌رست تشکیل می‌شود.

۲۶- کدام عبارت، در مورد هر گیاه نهان‌دانه درست است؟

- ۱) دانه گرده رسیده دارای دو یاخته تک‌لاد با اندازه متفاوت است.
- ۲) بخش‌های مولد گامت در ساختارهایی با چهار حلقه هم‌مرکز تمایز می‌یابند.
- ۳) بعضی یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته تخم، در ساختار رویان دانه قرار نمی‌گیرند.
- ۴) یاخته‌های کلاهک از یاخته‌های سرلاد نخستین نزدیک به نوک ریشه محافظت می‌کند.

۲۷- یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی در گیاه دولیه یاخته تخم در بدن انسان

- ۱) همانند- ضمن تقسیم خود، یاخته‌های کوچک‌تری به وجود می‌آورد.
- ۲) برخلاف- در محل تولید خود، شروع به تقسیم میتوز می‌کند.
- ۳) برخلاف- ضمن تقسیم خود، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می‌دهد.
- ۴) همانند- یاخته‌هایی را تولید می‌کنند، که ابتدا رشد کرده و سپس تقسیم می‌شوند.

۱۵- بزرگترین یاخته آندوسپرم نارگیل چه مشخصه‌ای دارد؟
۱) از هر نوع کروموزوم، سه عدد دارد.
۲) در بخش گوشتی و سفید قرار دارد.
۳) بیش از سه مجموعه کروموزومی دارد.
۴) از تقسیم یاخته لقاح یافته منشأ نمی‌گیرد.

۱۶- کدام عبارت، درباره گیاهانی که گامت‌های نر متحرک تولید می‌کنند، درست است؟

- ۱) برای انجام تولیدمثل جنسی، لوله گرده تشکیل نمی‌دهند.
- ۲) برخلاف سرخس‌ها قادر به تولید دانه نیستند.
- ۳) همانند بازدانگان یاخته‌های آوندی دارند.
- ۴) همانند گیاه سس فتوسنتز کننده‌اند.

۱۷- به طور طبیعی، در یک گیاه نهان‌دانه، ساختارهایی که پس از شکوفایی بساک رها می‌شوند، قطعاً

- ۱) دیواره‌ای منفذدار با تزئینات سطحی دارند.
- ۲) از یک نسل تقسیم گرده‌های نارس ایجاد شده‌اند.
- ۳) حاوی یاخته‌هایی با یک مجموعه کروموزومی هستند.
- ۴) به دنبال تقسیم میوز یاخته‌های چند هسته‌ای تشکیل شده‌اند.

۱۸- کدام عبارت، درباره هر ساختار متورم که در انواع گل‌های دوجنسی دیده می‌شود، درست است؟

- ۱) به چهارمین حلقه گل تعلق دارد.
- ۲) با رشد و نمو دیواره خود، میوه را تشکیل می‌دهد.
- ۳) فضای درونی آن توسط دیواره برچه‌ها تقسیم شده است.
- ۴) لوله گرده برای ورود به آن باید به بافت کلاله و خامه نفوذ کند.

۱۹- چند مورد، درباره بخش ذخیره‌ای دانه در هر گیاه نهان‌دانه دیپلوئید درست است؟

- الف- ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوتی با رویان دانه دارد.
- ب- از تقسیمات یاخته‌ای لقاح یافته، به وجود می‌آید.
- ج- حاوی یاخته‌هایی است که پس از رویش دانه فتوسنتز می‌کنند.
- د- حاوی هسته‌هایی است که همه ژنگان (ژنوم) هسته‌ای گیاه جدید را دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« گیاهانی که توسط گرده‌افشانی می‌شوند، »

- ۱) باد- تعداد فراوانی گل تولید می‌کنند.
- ۲) جانوران- رنگ‌های درخشان و بویهای قوی دارند.
- ۳) زنبورهای عسل- دارای شهد فراوان با مقدار قند اندک هستند.
- ۴) زنبورهای عسل- علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود.

۲۱- به طور طبیعی، در یک گیاه دولاد (دیپلوئید) وجه مشترک همه هسته‌هایی که می‌توانند در لوله گرده مشاهده شوند، کدام است؟

- ۱) دارای یک مجموعه کروموزومی هستند.
- ۲) پس از تقسیم خود، اسپرم را ایجاد می‌کنند.
- ۳) پس از لقاح در کیسه رویانی، یک تخم ایجاد می‌کنند.
- ۴) از تقسیم یک هسته هاپلوئید در کیسه گرده تشکیل شده‌اند.



گفتار ۱

۱- کدام گزینه، درست است؟

- ۱) در هر گیاه دانه‌دار، با تبدیل سرلاد رویشی به زایشی، گل‌دهی صورت می‌گیرد.
- ۲) در هر گیاه دارای گامت تاژک‌دار، تولیدمثل جنسی بدون ایجاد دانه صورت می‌گیرد.
- ۳) در هر گیاه گل‌دار، لپه‌های درون هر دانه در انتقال و یا ذخیره مواد غذایی نقش دارند.
- ۴) در هر گیاه آونددار، همزمان با تشکیل دانه، پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی)

گامت نر در گیاهانی مانند خزه، وسیله حرکتی دارد و می‌تواند در قطره‌های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به گامت ماده برساند. خرده‌ها فاقد دانه هستند.

نکته: در گیاهان دانه‌دار، گامت نر فاقد وسیله حرکتی است و انتقال گامت نر به سمت گامت ماده توسط لوله گرده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاهان دانه‌دار شامل بازدانگان و نهاندانگان هستند که فقط نهاندانگان گل دارند.
- ۳) گیاهان گل‌دار می‌توانند تک‌لیه‌ای یا دولیه‌ای باشند.
- ۴) سرخس‌ها گیاهانی آونددار و فاقد دانه هستند.

نکته: این تقسیم‌بندی گیاهی رو مرور کنید حتمن، چون شدیداً با نظام قدیم اشتراک دارد و میتونه ارزش سوال طرح بشه!

- ۲- چند مورد، درباره همه بخش‌های رویشی که امکان تکثیر غیرجنسی گیاهان در طبیعت را فراهم می‌کنند، صدق می‌کند؟
الف - نوعی ساقه تخصص یافته برای تکثیر رویشی محسوب می‌شوند.
ب - فاقد پوستک بر سطح یاخته‌های روپوستی خود است.
ج - دارای یاخته‌های سرلادی درون خود هستند.
د - فاقد یاخته‌های فتوسنتز کننده هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (سفت - ترکیبی)

فقط مورد ج درست است.

بررسی موارد:

- الف) درخت آلبالو می‌تواند با ایجاد جوانه‌هایی بر روی ریشه خود، تکثیر رویشی انجام دهد.
- ب و د) ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند؛ بنابراین دارای پوست است و می‌تواند یاخته‌های فتوسنتز کننده داشته باشد.
- ج) هر بخشی از یک گیاه که برای تکثیر رویشی آن در طبیعت به کار برده می‌شود باید حاوی یاخته‌های سرلادی درون خود باشد.
- ۳- به طور طبیعی گیاهان می‌توانند با استفاده از بخش‌هایی از خود بدون تولید یاخته‌های جنسی به تولید مثل بپردازند. کدام گزینه می‌تواند ویژگی تمامی این بخش‌ها را بیان کند؟
۱) نوعی ساقه تخصص یافته برای تکثیر رویشی محسوب می‌شوند.
۲) یاخته‌های بافت پوششی آنها فاقد توانایی ترشح کوتین از خود هستند.
۳) دارای یاخته‌هایی هستند که بیشتر حجم آنها توسط هسته اشغال شده است.
۴) برخی یاخته‌های تمایز یافته در بافت پوششی آن‌ها می‌توانند اکسیژن تولید نمایند.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی، هر»

- ۱) گیاه چندساله، در هر دوره رویشی خود میوه تولید می‌کند.
- ۲) میوه بدون دانه، بدون انجام لقاح در گل تشکیل می‌شود.
- ۳) گیاه دوساله، فقط در یک دوره رشد گل‌دهی می‌کند.
- ۴) میوه کاذب، از رشد نهج گل ایجاد شده است.

۲۹- کدام عبارت، در مورد گیاهان درست است؟

- ۱) گیاه شلغم همانند نرگس در سال اول زندگی شیره پرورده را در ریشه خود ذخیره می‌کند.
- ۲) گیاه چغندر برخلاف زنبق، در هر دوره رویشی خود قادر به تولید گامت است.
- ۳) گل کدوی ماده برخلاف گل قاصد دارای گلبرگ‌های متصل به هم است.
- ۴) گیاه زنبق همانند خیار، در طول عمر فقط یک دوره رویشی دارد.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی در هنگام رویش دانه ذرت دانه لوبیا»

- ۱) برخلاف - مواد غذایی آندوسپرم به رویان منتقل می‌شود.
- ۲) همانند - انشعابات ریشه در سطح خاک دیده می‌شود.
- ۳) همانند - نوک ساقه همواره به‌صورت مستقیم رشد می‌کند.
- ۴) برخلاف - لپه‌ها همواره در زیر خاک باقی می‌مانند.

۳۱- کدام عبارت، درباره همه گیاهانی درست است که فقط در طی یک دوره از زندگی خود، رشد زایشی دارند؟

- ۱) فقط دارای سرلاد (مریستم) نخستین هستند.
- ۲) در نخستین سال زندگی خود گل‌دهی می‌کنند.
- ۳) اندام‌های هوایی جوان خود را توسط پوستک محافظت می‌کنند.
- ۴) چرخه کالوین را با ساخت ترکیب شش کربنی ناپایدار آغاز می‌کنند.

۳۲- چند مورد، درباره نوعی ساختار در گیاهان نهاندانه که علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آن نیز نقش دارد، صحیح است؟

- الف - باد و آب می‌توانند در پراکنش آن مؤثر باشند.
- ب - می‌تواند به پیکر بچسبد و با آن‌ها منتقل شود.
- ج - همواره از رشد و نمو بخش‌هایی از گل تشکیل می‌شود.
- د - می‌تواند با وجود رنگ درخشان جانوران را به خود جذب کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

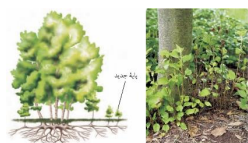
۳۳- به‌طور طبیعی در دانه ذرت، مشخص‌ترین بخش رویان برخلاف بخش‌هایی که در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) از تکثیر یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد می‌شود.
- ۲) می‌تواند ژن نمود (ژنوتیپی) متفاوت با پوسته دانه داشته باشد.
- ۳) در تماس با بزرگترین بخش تشکیل دهنده دانه قرار دارد.
- ۴) به بافت رویانی تعلق دارد.



- ب) باید توجه داشته باشید که گیاهان نهاندانه فاقد سانتیول هستند.
- د) همانطور که در شکل ۷ فصل ۶ کتاب یازدهم مشاهده می کنید، در تلوفاژ میتوز، پوشش هسته در اطراف کروموزومهای تک کروماتیدی (کروموزومهای دختری) ایجاد می شود نه کروموزومهای مضاعف!
- ۵- کدام عبارت، درباره تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان درست است؟
- ۱) همواره برای تکثیر غیرجنسی گیاهان از بخش های رویشی استفاده می شود.
 - ۲) در پیوند زدن، همواره شاخه ای از یک گیاه بر روی گیاه پایه قرار می گیرد.
 - ۳) در روش خوابانیدن، در فاصله بین دو گره ساقه، ریشه جدید ایجاد می شود.
 - ۴) درخت آلبالو برای تکثیر رویشی خود، جوانه هایی بر روی ریشه ایجاد می کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۸- آسان- فقط به فها)



همانطور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، روی ریشه درخت آلبالو، جوانه هایی تشکیل می شود که از رشد آنها درخت های آلبالو ایجاد می شوند.

ریشه یک اندام غیرهوائی و فاقد پوستک است. سرلاد نخستین در نزدیک به نوک ریشه قرار دارد.

آلبالو یک درخت است و رشد پسین هم دارد، درون ریشه آن، علاوه بر سرلاد نخستین، سرلادهای پسین هم می توانند تشکیل شوند.

گیاهانی که از طریق تکثیر رویشی ایجاد می شوند؛ از نظر ژن نمود (ژنوتیپ) کاملاً شبیه گیاه والد خود هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) گیاهان می توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. معمولاً برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان، از بخش های رویشی گیاه استفاده می کنیم.

در فن کشت بافت، یاخسته یا قطعه ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می شود.

۲) در پیوند زدن، 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 جالب: گیاهی که در پی پیوند زدن تشکیل می شود، میوه هایی با ژنوتیپی مشابه گیاه والد تولید می کند؛ اما فنوتیپ (رخنمود) متفاوت دارد!

۳) در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می پوشانند. بعد از مدتی از **محل گره**، ریشه و ساقه برگردار ایجاد می شود.

گره محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است. به فاصله بین دو گره، میان گره می گویند و سرلادی که در فاصله بین دو گره قرار دارد، سرلاد میان گرهی می گویند.

ریشه برخلاف ساقه، فاقد گره است.

۶- وجه مشترک تکثیر رویشی به کمک ساقه تخصص یافته در گیاه زنبق و توت فرنگی کدام است؟

- ۱) پایهای جدید در محل جوانه ساقه تشکیل می شود.
- ۲) ساقه تخصص یافته به طور افقی بر روی خاک رشد می کند.
- ۳) جوانه انتهایی برخلاف جوانه جانبی در ساقه تخصص یافته تشکیل نمی شود.
- ۴) تکثیر رویشی گیاه فقط به کمک بخشی صورت می گیرد که یاخسته نگهبان روزه دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)

گیاهان می توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. در این نوع تولیدمثل یاخسته های جنسی تولید نمی شوند. هر بخش از یک گیاه برای آنکه بتواند در تکثیر رویشی گیاه شرکت کند باید دارای یاخسته های سرلادی باشد. این یاخسته ها دائماً تقسیم می شوند و بیشتر حجم آنها توسط هسته اشغال می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) مثلاً روی ریشه درخت آلبالو، جوانه هایی تشکیل می شود که از رشد آنها درخت های آلبالو ایجاد می شوند.
- ۲) ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می کند. پس یاخسته های روپوستی این بخش توانایی تولید پوستک را دارند.
- ۴) ساقه های تخصص یافته ای که در زیر خاک رشد می کنند فاقد یاخسته های فتوسنتز کننده (تولید کننده اکسیژن) هستند.

انواع تولید مثل در گیاهان نهاندانه

① عدم انجام تقسیم میوز و تولید گامت و تنها تقسیم مؤثر در آن، تقسیم میتوز است. ② معمولاً روش سریع تری برای تکثیر است و تنها به یک والد نیاز است.	استفاده از بخش های رویشی گیاه مانند ریشه و ساقه (و حتی برگ)
③ گیاهان حاصل، از نظر ژنتیکی هم ارز گیاه والد هستند.	مثل: قلمه زدن / پیوند زدن / خوابانیدن / تولید درخت آلبالو از جوانه روی ریشه
④ نیازی به لقاح، انجام میوز، تولید دانه و اندام زایشی (گل) نیست.	استفاده از بخش های تخصص یافته (مثل ساقه هایی که برای این کار تمایز یافته اند)
⑤ جنسیت گیاه مورد استفاده برای نوع تولیدمثل اهمیتی ندارد	مثل: زمین ساقه / غده / پیاز / ساقه رونده
	استفاده از فناوری فن کشت بافت
① نیاز به دو گیاه والد است (البته به جز خودلقاحی) ② برای صورت گرفتن این نوع تولید مثل باید اندام زایشی (گل) ایجاد شود و لقاح، میوز و دانه تولید می شود.	
③ گیاه حاصل دارای ژن های مشابه با والد یا والدین خود می باشد اما به طور کامل به هیچکدام از آنها شبیه نیست. (البته در خودلقاحی گیاهان، اسپرم و تخمزا مربوط به یک والد هستند)	

۴- برای تولید نوعی گیاه نهاندانه با ویژگی های مطلوب از فن کشت بافت استفاده شده است. مشاهده چند مورد از پدیده های زیر در این فرایند غیرممکن است؟

- الف- جداسازی کروموزوم های همتا از یکدیگر همزمان با کوتاه شدن رشته های دوک
- ب- تشکیل رشته های دوک تقسیم همزمان با جداسازی جفت میانک ها از یکدیگر
- ج- اتصال رشته های دوک به کروموزوم ها همزمان با تجزیه شبکه آندوپلاسمی
- د- تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم های مضاعف شده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)

تنها مورد ج در این فن مشاهده می شود.

از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی های مطلوب و تولید انبوه آنها در آزمایشگاه استفاده می شود. در این فن، یاخسته یا قطعه ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است. یاخسته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده ای از یاخسته های هم شکل را به وجود می آورند که کال نامیده می شود. کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان اند. پس مواردی که در تقسیم میوز رخ می دهد در فن کشت بافت مشاهده نمی شود.

در پرومیتاز میتوز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به کروموزوم ها برسند. در همین حال سانترومر کروموزوم ها به رشته های دوک (گروهی از رشته های دوک) متصل می شوند.

بررسی سایر موارد:

الف) در تقسیم میوز کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند نه میتوز!





برای تکثیر غیرجنسی گیاه لاله از پیاز استفاده می‌شود. پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد. ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.
- ۳) غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است.
- ۴) زنبق از گیاهانی است که زمین‌ساقه دارد. زمین‌ساقه به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند.

زمین ساقه همانند ساقه رونده، رشد افقی داشته و دارای جوانه است.

زمین ساقه برخلاف ساقه رونده، در زیر خاک رشد می‌کند و فاقد برگ می‌باشد.

در بین ۴ ساقه تخصص‌یافته فوق، فقط ساقه رونده بر روی خاک رشد می‌کند و سایر انواع ساقه‌ها، در زیر خاک رشد می‌کنند.

در پیاز خوراکی این برگ‌ها هستند که مواد غذایی در خود دارند نه ساقه‌ها!

در زمین‌ساقه، غده و ساقه رونده، گیاه جدید از رشد جوانه ایجاد می‌شود ولی در پیاز، گیاه جدید از رشد پیازهای کوچک ایجاد می‌شود.

۹- در روش خوابانیدن برخلاف روش برای تکثیر رویشی گیاهان،
 ۱) قلمه‌زدن - از بخشی از ساقه که حاوی سرلاد (مریستم) باشد، استفاده می‌شود.
 ۲) کشت بافت - بخش گره‌دار ساقه یا شاخه در زیر خاک قرار داده می‌شود.
 ۳) پیوندزدن - نمی‌توان از اندام هوایی گیاه برای تولیدمثل استفاده کرد.
 ۴) پیوندزدن - گیاهی با ویژگی‌های متفاوت از گیاه اولیه تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۸- متوسط- مفهومی)

در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هم در خوابانیدن و هم در قلمه‌زدن بخشی از ساقه که برای تکثیر رویشی انتخاب می‌شود، دارای سرلاد است.
- ۳) هم در خوابانیدن و هم در پیوند زدن، از ساقه یا شاخه استفاده می‌شود که هر دو اندام هوایی هستند.
- ۴) در خوابانیدن بعد از مدتی از محل گره که با خاک پوشانده شده بود، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می‌شود. این گیاه ویژگی‌های مشابه با گیاه والد است.

در پیوند زدن، گیاهی ایجاد می‌شود که میوه‌هایی با ویژگی متفاوت تولید می‌کند.

گفتار ۲

۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در هر گیاهی که دارد، قطعاً»

- ۱) چهارمین حلقه از ساختار حلقه‌های گل - تخمدان بالاتر از کاسبرگ‌ها قرار گرفته است.
- ۲) حرکت پیچشی در ساقه خود - رشد یاخته‌های گیاه در محل تماس با اجسام افزایش می‌یابد.
- ۳) برگ‌های تله‌مانند برای به دام انداختن حشرات - یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای قادر به انجام فتوسنتزاند.
- ۴) توانایی تولید هر دو نوع یاخته جنسی در ساختار گل‌های خود - همه انواع حلقه‌های گل یاخته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)



پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- متوسط- ترکیبی)

تکثیر رویشی گیاه زنبق و توت‌فرنگی به کمک ساقه تخصص‌یافته، به ترتیب به روش زمین‌ساقه و ساقه‌رونده صورت می‌گیرد. در هر دوی این روش‌ها در محل جوانه ساقه، پایه‌های جدید تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند ولی زمین‌ساقه به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد.

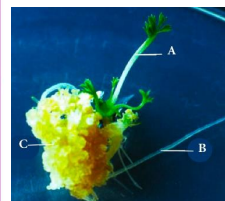
زمین ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

سرلادهای نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های سرلادی و برگ‌های بسیار جوان هستند.

۴) یاخته‌های نگهبان روزنه در برگ و ساقه‌های علفی هوایی وجود دارند در حالی که تکثیر رویشی زنبق به کمک زمین‌ساقه صورت می‌گیرد که به طور افقی در زیر خاک رشد می‌کند و فاقد یاخته‌های نگهبان‌روزنه هوایی است.

۷- با توجه به تصویر مقابل که مربوط به فناوری کشت بافت گیاهان می‌باشد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) نسبت پایین سیتوکینین به اکسین تشکیل بخش A را تحریک می‌کند.
- ۲) یاخته‌های بخش C برخلاف B فاقد دیواره یاخته‌ای هستند.
- ۳) یاخته‌های بخش A و C، محتوای ژنتیک متفاوتی دارند.
- ۴) نسبت بالای اکسین به سیتوکینین تشکیل بخش B را تحریک می‌کند.



پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۸- متوسط- ترکیبی)

بخش A ساقه، بخش B ریشه و بخش C توده کال است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت، تمایز ریشه از توده تمایز نیافته کال را تحریک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سیتوکینین هورمون ساقه‌زایی نامیده می‌شود. نسبت بالای سیتوکینین به اکسین سبب تحریک رشد ساقه (بخش A) می‌شود.
- ۲) دیواره یاخته‌ای در همه یاخته‌های پیکری گیاه مشاهده می‌شود. یاخته‌های توده کال هم دیواره یاخته‌ای دارند.
- ۳) یاخته‌های بخش C با انجام تقسیم و تمایز، یاخته‌های بخش A و B را به وجود می‌آورند؛ پس هر سه بخش محتوای ژنی یکسانی دارند.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی، گیاه از طریق به تکثیر رویشی (غیرجنسی) می‌پردازد.»

- ۱) لاله - ساقه کوتاهی که به برگ‌های خوراکی متصل است
- ۲) نرگس - ساقه رونده‌ای که بر روی خاک قرار دارد
- ۳) سیب‌زمینی - ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند
- ۴) توت‌فرنگی - پایه‌های جدید در زمین‌ساقه

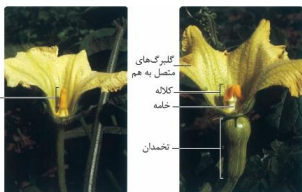
پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- متوسط- قط به قط)



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اجزای گل در چهار حلقه هم‌مرکز تشکیل می‌شوند. کاسبرگ‌ها در خارجی‌ترین حلقه گل قرار می‌گیرند ولی در هر گل لزوماً هر چهار حلقه وجود ندارد و ساختار گل می‌تواند بدون کاسبرگ‌ها باشد.

۲) در گیاهان گل‌دار گامت‌ها (هم نر و هم ماده) وسیله حرکتی ندارند. در این گیاهان برای انتقال گامت نر ساختاری به نام لوله گرده تشکیل می‌شود. گامت ماده درون تخمک (مادگی) تشکیل می‌شود. اما گامت نر درون پرچم تشکیل نمی‌شود! درون پرچم دانه گرده تولید می‌شود؛ نه گامت! و دانه گرده پس از قرارگیری بر روی کلاله، لوله گرده تشکیل می‌دهد و درون لوله گرده گامت نر به‌وجود می‌آید. پس در گل‌های تک‌جنسی نر، گامت تشکیل نمی‌شود.



گل ماده
گل‌های تک‌جنسی در گیاه کدو
گل نر

گامت نر در گیاهانی مانند خرزه، همانند گامت نر در جانوران وسیله حرکتی دارد و می‌تواند در قطره‌های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به گامت ماده برساند.

تولید گامت در گیاهان همانند برخی جانوران (زنبور عسل نر) با تقسیم میتوز صورت می‌گیرد.

۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در گل کدو تخمدان می‌تواند پایین‌تر از کاسبرگ‌ها باشد.

۱۲- ضمن گرده‌افشانی یک گیاه نهان‌دانه دیپلوئید (2n) و تشکیل لوله گرده، کدام عبارت، درباره همه هسته‌هایی که در ساختار لوله گرده دیده می‌شوند، صحیح است؟

- الف- درون لوله گرده تشکیل شده‌اند.
ب- حاوی یک مجموعه کروموزومی هستند.
ج- با ورود به کیسه رویانی لقاح می‌یابند.
د- به‌طور طبیعی قادر به انجام تقسیم نیستند.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

موارد ب و د درست هستند.

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در ساختار لوله گرده هسته یاخته رویشی و دو هسته گامت‌های نر (اسپرم) قرار دارند.

یاخته رویشی با رشد خود (نه تقسیم) لوله گرده را ایجاد می‌کند.

برای تشکیل لوله گرده، ابتدا باید کلاله دانه گرده را بپذیرد.

هسته یاخته رویشی اندازه کوچک‌تری نسبت به اسپرم‌ها دارد.

درشت‌ترین یاخته کیسه رویانی، یاخته دو هسته‌ای است که هسته‌های هاپلوئید دارد؛

اما خود یاخته حاوی دو مجموعه کروموزومی است.

برای تشکیل یک کیسه رویانی، یکی از یاخته‌های حاصل از میوز، سه نسل تقسیم میتوز (۷ بار تقسیم هسته) انجام می‌دهد؛ ولی ۶ بار تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ به همین علت یکی از یاخته‌ها دو هسته‌ای است.

- پس از قرارگیری دانه گرده بر روی کلاله (در صورت پذیرش کلاله) لوله گرده تشکیل می‌شود
- از تقسیم یافته زایشی در لوله گرده، دو اسپرم ایجاد می‌شود
- از لقاح یک اسپرم با یاخته نهم‌زار، نهم اصلی تشکیل می‌شود
- از لقاح اسپرم دیگر با یاخته دو هسته‌ای، نهم ضمیمه تشکیل می‌شود.

گرده‌افشانی و لقاح



بررسی سایر گزینه‌ها:

برگ‌های تله‌مانند در گیاهان گوشت‌خوار برای به دام انداختن حشرات وجود دارد. از سال دهم به یاد دارید که گیاهان گوشت‌خوار گیاهان فتوسنتز کننده هستند پس دارای یاخته‌های نرم‌آکنه با توانایی فتوسنتز هستند.

۱) چهارمین حلقه گل مادگی است. هر گلی که دارای مادگی باشد دارای تخمدان است. اما اگر به شکل گل ماده گیاه کدو توجه کنید، در می‌یابید که در این گل تخمدان در زیر کاسبرگ‌ها قرار گرفته است.
۲) ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش‌های قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به‌طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

۴) گل‌های دوجنسی توانایی تولید هر دو نوع یاخته جنسی را دارند. این گل‌ها به طور حتم دارای حلقه‌های سوم و چهارم هستند اما لزوماً حلقه‌های اول و دوم را نخواهند داشت و در صورتی که یکی از این حلقه‌ها وجود نداشته باشد، این گل در گروه گل‌های ناکامل قرار می‌گیرد.

۱۱- کدام عبارت، درباره همه گل‌هایی که توسط گیاهان زیست و زایا تولید می‌شود، درست است؟

- ۱) در نخستین حلقه خود، بیش از یک کاسبرگ دارند.
۲) دارای یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای با توانایی میوز هستند.
۳) حداقل در یک حلقه خود، گامت غیرمتحرک می‌سازند.
۴) تخمدان نمی‌تواند پایین‌تر از کاسبرگ‌ها قرار داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

گل ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است که در نهان‌دانگان ایجاد می‌شود. در همه گل‌ها، یاخته‌های تک‌هسته‌ای با توانایی تقسیم میوز وجود دارد. این یاخته‌ها در پرچم و مادگی قرار دارند و با تقسیم میوز خود، یاخته‌های ایجادکننده گامت را تولید می‌کنند.

گل‌ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبود بعضی حلقه‌ها در دو گروه گل‌های کامل یا ناکامل قرار می‌دهند. همچنین گل‌هایی که هر دو حلقه پرچم و مادگی را داشته باشند، گل دو جنسی و آن‌هایی که فقط یکی از این حلقه‌ها را دارند، گل تک‌جنسی هستند. پس هر گلی، حداقل یک حلقه پرچم یا مادگی را دارد.
خارجی‌ترین حلقه هر گل الزاماً کاسبرگ نیست؛ داخلی‌ترین حلقه هر گل هم الزاماً مادگی نیست.
در گل‌های تک‌جنسی نر، داخلی‌ترین حلقه گل، پرچم است.



بررسی همه موارد:

الف) گامت‌های نر از تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده ایجاد شده‌اند ولی هسته یاخته رویشی درون کیسه گرده از تقسیم گرده نارس ایجاد می‌شود.

ب) در یک گیاه دیپلوئید (2n)، از تقسیم میوز هر یک از یاخته‌های دولاد درون کیسه‌های گرده، چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌شوند که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هر یک از این یاخته‌ها با انجام میتوز و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود. دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد. یاخته زایشی با تقسیم میتوز، گامت‌های نر را ایجاد می‌کند؛ بنابراین هر یک از این هسته‌ها هاپلوئید هستند و یک مجموعه کروموزومی دارند.

ج) از بین هسته‌های موجود در ساختار لوله گرده، فقط اسپرم‌ها توانایی لقاح را دارند.

د) یاخته رویشی رشد (از طریق افزایش ابعاد) می‌کند و لوله گرده را ایجاد می‌کند. گامت‌های نر هم حاصل تقسیم میتوز بوده ولی توانایی انجام تقسیم را ندارند؛ بنابراین این یاخته‌ها همگی فاقد توانایی تقسیم هستند.

۱۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک تخمک گیاه نهاندانه دولاد (دیپلوئید) همه یاخته‌های قطعاً»

(۱) پارانشیم خورش - با عبور از نقاط واری، ساختارهای چهارکروماتیدی تشکیل می‌دهند.

(۲) حاصل از تقسیم میوز - با عبور از نخستین نقطه واری، ژنوم خود را مضاعف می‌کنند.

(۳) کیسه رویانی - دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) و مقدار ماده ژنتیک یکسان هستند.

(۴) قابل لقاح - توسط یاخته‌های دولاد (دیپلوئیدی) احاطه شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۸- سفت - مفهومی)

در تخمک یک گیاه نهاندانه، دو نوع یاخته قابل لقاح تولید می‌شود: یاخته تخمزا و یاخته دوهسته‌ای. که هر دو یاخته توسط یاخته‌های دیپلوئیدی تخمک احاطه می‌شوند.

تخمک جوان پوششی دولایه دارد که یاخته‌های دیپلوئیدی را در بر می‌گیرد. یکی از این یاخته‌های دیپلوئیدی میوز کرده و ۴ یاخته هاپلوئیدی به وجود می‌آورد. یکی از آن چهار یاخته باقی‌مانده و با تقسیم میتوز خود، کیسه رویانی را ایجاد می‌کند. پس در نهایت، همه یاخته‌های کیسه رویانی توسط یاخته‌های دیپلوئیدی تخمک، احاطه شده‌اند.

✓ یاخته‌های گرده نارس نیز توسط یاخته‌های دیپلوئیدی بساک احاطه شده‌اند.

✓ یاخته‌های رویشی و زایشی و همچنین اسپرم‌ها نیز در هنگام گرده‌افشانی درون مادگی گل قرار دارند و توسط یاخته‌های دیپلوئیدی احاطه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تخمک، یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌کند؛ بنابراین هر یاخته خورش توانایی انجام تقسیم و عبور از نقاط واری را ندارد.

(۲) از چهار یاخته حاصل از تقسیم میوز یاخته بافت خورش، فقط یکی زنده می‌ماند (بقیه از بین می‌روند) و با تقسیم میتوز ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. یاخته در زمان تقسیم بعد از عبور از نخستین نقطه واری که در انتهای G1 قرار دارد وارد مرحله S چرخه یاخته‌ای شده و ژنوم خود را همانندسازی می‌کند.

(۳) کیسه رویانی تعدادی یاخته هاپلوئید دارد که همگی حاصل تقسیم میتوز یک یاخته هاپلوئید اولیه هستند، پس ژنوتیپ یکسان دارند. در کیسه رویانی، یاخته دوهسته‌ای ماده ژنتیک بیشتری نسبت به سایر یاخته‌ها (یاخته‌های تک‌هسته‌ای) دارد.



یاخته ایجاد کننده کیسه رویانی	هاپلوئید است البته نه همواره / می‌تواند دارای کروموزوم همتا و جهش مضاعف‌شدگی باشد مثلاً در گل مغربی ۴n / حاصل میوز بزرگترین یاخته بافت خورش است / تنها یاخته باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل میتوز (۷ بار میتوز که یکی از آنها بدون سیتوکینز است) ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسه - رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است البته نه همواره.
کیسه رویانی	ساختاری چند یاخته‌ای که ژن‌نمود همه یاخته‌ها یکسان اما تعداد ال از هر صفت لزوماً یکسان نیست / احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاخته تک هسته‌ای مجاور منفذ سفت، ۳ یاخته تک هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ سفت و یاخته دوهسته‌ای در مرکز کیسه رویانی





آندوسپرم در نارگیل به حالت مایع و جامد است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

اگر هسته تخم ضمیمه تقسیم شود ولی تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد، بافت آندوسپرم به صورت مایع دیده می‌شود. 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. پس یاخته آندوسپرمی که در بخش مایع وجود دارد، بزرگترین یاخته آندوسپرم نارگیل است چون برای تشکیل آن تقسیم هسته صورت گرفته ولی تقسیم سیتوپلاسم صورت نگرفته است. پس این یاخته حاوی تعداد زیادی هسته است و قطعاً بیش از سه مجموعه کروموزومی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اگر نارگیل گیاه دیپلونیوید باشد، در یاخته تک‌هسته‌ای آندوسپرم (مثل یاخته‌های بخش گوشتی)، سه مجموعه کروموزومی وجود دارد. یعنی از هر نوع کروموزوم، ۳ عدد وجود دارد.
 - ۲) یاخته‌های بخش گوشتی، حاصل تقسیم هسته و سیتوپلاسم هستند.
 - ۴) آندوسپرم حاصل تقسیم یاخته لقاح‌یافته، یعنی تقسیمات تخم ضمیمه است.
- ۱۶- کدام عبارت، درباره گیاهانی که گامت‌های نر متحرک تولید می‌کنند، درست است؟
- ۱) برای انجام تولیدمثل جنسی، لوله گرده تشکیل نمی‌دهند.
 - ۲) برخلاف سرخس‌ها قادر به تولید دانه نیستند.
 - ۳) همانند بازدانگان یاخته‌های آوندی دارند.
 - ۴) همانند گیاه سس فتوسنتزکننده‌اند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- آسان- فط به فط)

گامت نر در گیاهانی مانند خرزه، همانند گامت نر در جانوران وسیله حرکتی دارد و می‌تواند در قطره‌های 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 می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) خرزه‌ها و سرخس‌ها، گیاهانی هستند که توانایی تولید دانه را ندارند.
- ۳) خرزه‌ها جزء گیاهان بدون آوند هستند.
- ۴) گیاه سس نوعی گیاه انگل و غیرفتوسنتزکننده است.

۱۷- به‌طور طبیعی، در یک گیاه نهاندانه، ساختارهایی که پس از شکوفایی بساک رها می‌شوند، قطعاً
 ۱) دیواره‌ای منفذدار با تزئینات سطحی دارند.
 ۲) از یک نسل تقسیم کرده‌های نارس ایجاد شده‌اند.
 ۳) حاوی یاخته‌هایی با یک مجموعه کروموزومی هستند.
 ۴) به دنبال تقسیم میوز یاخته‌هایی چندهسته‌ای تشکیل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

با شکافتن دیواره بساک، گرده‌ها (دانه‌های گرده رسیده) رها می‌شوند. هر یک از این گرده‌های رسیده حاصل تقسیم میئوز یاخته گرده نارس است. هر گرده نارس با انجام یک نسل تقسیم میئوز، دو یاخته رویشی و زایشی در دانه گرده رسیده را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دیواره خارجی دانه‌های گرده رسیده منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

تخم‌زا	هابلونیوید است (نه همواره) / حاصل تقسیم میئوز است / از هر صفت تک جایگاهی (نه هر صفت) فقط یک آل را دارد / بزرگ‌ترین یاخته است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم یاخته تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح ، ایجاد کننده یاخته‌ای با توانایی تقسیم و سیتوکینز نابرابر است.
یاخته دو هسته-ای	هابلونیوید است (نه همواره) / حاصل تقسیم میئوز است / از هر صفت تک جایگاهی (نه هر صفت) دو آل را دارد / بزرگ‌ترین یاخته موجود در کیسه رویانی است / توانایی لقاح دارد اما یاخته جنسی نیست / از لقاح آن با اسپرم یاخته تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۱۴- در یک گل کامل، هر چهار حلقه گل به بخشی وسیع در قاعده گل متصل‌اند. کدام عبارت، درباره این بخش از گل نادرست است؟

- ۱) در گیاهان مختلف می‌تواند صاف یا برآمده باشد.
- ۲) رشد و نمو این بخش در تولید گروهی از میوه‌های کاذب نقش دارد.
- ۳) برخلاف کاسبرگ می‌تواند یاخته‌های فتوسنتزکننده داشته باشد.
- ۴) تخمک برخلاف تخمدان نمی‌تواند به‌طور مستقیم به این بخش متصل باشد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- متوسط- ترکیبی)

در یک گل کامل هر چهار حلقه روی بخشی وسیع به نام نهنج قرار دارند. هم نهنج و هم کاسبرگ می‌توانند دارای یاخته فتوسنتزکننده باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نهنج وسیع و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.
- ۲) میوه سب که نوعی میوه کاذب است، حاصل رشد و نمو نهنج می‌باشد.
- ۳) میوه‌ای که از رشد و نمو سایر بخش‌های گل (به جز تخمدان) تولید شود، نوعی میوه کاذب است.

۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، تخمدان برخلاف تخمک به‌طور مستقیم به نهنج متصل است.

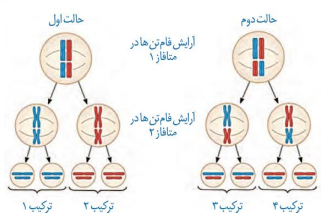
به این تعدادها دقت کنید:

- ۱- هر گل دوجنسی دارای یک مادگی است.
- ۲- هر مادگی از یک یا چند برچه ساخته شده است. (تقسیم یا عدم تقسیم فضای مادگی توسط برچه‌ها)
- ۳- هر برچه شامل کلاله، خامه و تخمدان است.
- ۴- هر تخمدان شامل یک یا چند تخمک است.
- ۵- درون هر تخمک یک کیسه رویانی تشکیل می‌شود.
- ۶- درون هر کیسه رویانی هم یک یاخته تخم‌زا + یک یاخته دوهسته‌ای به همراه ۵ یاخته هابلونیوید دیگر وجود دارد.

۱۵- بزرگترین یاخته آندوسپرم نارگیل چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) از هر نوع کروموزوم، سه عدد دارد.
- ۲) در بخش گوشتی و سفید قرار دارد.
- ۳) بیش از سه مجموعه کروموزومی دارد.
- ۴) از تقسیم یاخته لقاح‌یافته منشأ نمی‌گیرد.





و) درون تخمدان، علاوه بر یاخته‌های گیاه مادر، یاخته تخم نیز می‌تواند تشکیل شود که یاخته تخم می‌تواند ژن‌نمودی متفاوت با سایر یاخته‌های دیپلوئیدی گل داشته باشد. (ه) کیسه‌های گرد در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. این یاخته‌ها همگی دارای یک نوع ژن‌نمود هستند.

گفتار ۳

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
در گیاهانی که به طور حتم

- ۱) در بیش از یک سال، میوه و دانه تولید می‌کنند- دو نوع سرلاد پسین در ریشه و ساقه حضور دارد.
- ۲) فقط در سال دوم زندگی خود، گل‌دهی می‌کنند - استوارماندن ساقه، وابسته به تورژانسس یاخته‌هاست.
- ۳) سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند- هر ساله، سرلاد رویشی در جوانه به سرلاد زایشی تبدیل می‌شود.
- ۴) در سال اول زندگی، فقط رشد رویشی دارند- از مواد ذخیره‌شده در زمین‌ساقه برای گلدهی استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)

گیاهان دوساله در سال دوم زندگی خود گلدهی می‌کنند. همه گیاهان یک‌ساله و دوساله علفی هستند. در گیاهان علفی، تورژانسس یاخته‌ها عامل استوارماندن اندام‌هاست.



بعضی از یاخته‌های گیاهی کریچه درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند. وقتی مقدار آب در محیط بیشتر از مقدار آن در یاخته باشد، کریچه‌ها حجیم و پر آب‌اند و سبب می‌شوند که پروتوپلاست به دیواره بچسبد و به آن فشار وارد آورد. دیواره یاخته‌ای در برابر این فشار تا حدی کشیده می‌شود، اما پاره نمی‌شود. یاخته در این وضعیت در حالت تورژانسس یا تورم است. حالت تورم یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاهان علفی چندساله که فاقد سرلاد پسین هستند نیز ممکن است در بیش از یک سال، میوه و دانه تولید کنند.
- ۳) گیاهان چندساله، سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. بعضی از این گیاهان هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.

نکته: گیاه هنگامی گل می‌دهد که سرلاد رویشی که در جوانه قرار دارد، به سرلاد گل یا سرلاد زایشی تبدیل شود.

۴) گیاهان دوساله که در سال اول زندگی خود فقط رشد رویشی دارند، در سال دوم زندگی از مواد غذایی ذخیره‌شده در ریشه برای گل‌دهی استفاده می‌کنند.

۲۴- نوعی گیاه نهان‌دانه، در سال اول رویش خود قادر به انجام رشد زایشی نیز می‌باشد. به‌طور حتم در این گیاه

- ۱) در بیش از یک دوره رویشی امکان تولید دانه وجود دارد.
- ۲) فقط در یک دوره رویشی امکان تولید یاخته جنسی وجود دارد.
- ۳) امکان تکثیر غیرجنسی از طریق ساقه‌های تخصص‌یافته وجود ندارد.
- ۴) تقسیمات یاخته‌ای در نوک ساقه، یاخته‌های مورد نیاز برای ایجاد سامانه‌های بافتی را تولید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

در آزمون قبلی یک نکته جافتاده بود! بخاطر همین، سوال آزمون قبل رو در این آزمون به شکل دیگه‌ای تکرار کردیم! درون لوله گرد، هسته یاخته رویشی، هسته یاخته زایشی و سپس هسته‌های حاصل از تقسیم یاخته زایشی (اسپریم‌ها) دیده می‌شود. در یک گیاه دیپلوئید، همگی این هسته‌ها دارای یک مجموعه کروموزومی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۴و۲) اسپریم‌ها از تقسیم یاخته زایشی درون لوله گرد ایجاد می‌شوند. یاخته رویشی رشد می‌کند و لوله گرد را ایجاد می‌کند.

یاخته‌های زایشی و رویشی از تقسیم میتوز گردانرس (یاخته هاپلوئید) در کیسه گرد تشکیل می‌شوند.

۳) از بین هسته‌هایی که در لوله گرد مشاهده می‌شوند، فقط اسپریم‌ها توانایی انجام لقاح را دارند.

برخی از هسته‌های درون لوله گرد (یاخته رویشی و زایشی)، در حلقه سوم (پرچم) یک گل کامل ولی برخی دیگر آنها

(اسپریم‌ها) درون حلقه چهارم (مادگی) یک گل کامل تشکیل می‌شوند.

۲۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی در انواع گیاهان نهان‌دانه دولاد (دیپلوئید)، همه در یک قطعاً ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسانی دارند.»

- | | |
|-------------------------------------|---|
| الف- تخم‌زای تولید شده- تخمدان | ب- هسته‌های تک‌لاد (هاپلوئیدی)- کیسه رویانی |
| ج- تخم‌های اصلی تشکیل شده- تخمک | د- گرده‌های نارس تولیدشده- بساک |
| و- یاخته‌های دیپلوئیدی تولیدشده- گل | ه- هسته‌های دولاد (دیپلوئید)- کیسه گرد |
| ۲ (۱) | ۴ (۳) |
| ۳ (۲) | ۱ (۴) |

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

موارد «ب» و «ه» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) یک تخمدان می‌تواند بیش از یک تخمک داشته باشد و درون هر تخمک با تقسیم میوز یاخته پارانیشیم خورش و سپس تقسیم یاخته هاپلوئیدی حاصل، یک تخم‌زا تولید می‌شود. بنابراین، تخم‌زای تولیدشده در تخمک‌های متفاوت یک تخمدان می‌تواند ژن‌نمود متفاوت داشته باشند.

فرض کنید ژن‌نمود یاخته بافت خورش تخمدان به صورت Aa باشد. در میوز این یاخته، دو یاخته هاپلوئید با ژن‌نمودهای متفاوت (یکی با a و دیگری A) ایجاد می‌شود. هر کدام از این یاخته‌ها با تقسیمات میتوزی می‌توانند کیسه رویانی ایجاد کنند. در این صورت در یک تخمدان می‌توان تخم‌زایی با ژن‌نمود متفاوت مشاهده کرد؛ یکی با ژن‌نمود A و دیگری با ژن‌نمود a.

ب) از تقسیم میوز یکی از یاخته‌ها بافت خورش، چهار یاخته ایجاد می‌شود که فقط یکی از آنها باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. همگی این یاخته‌ها ژن‌نمود یکسانی دارند چون یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز، ژن‌نمود یکسان دارند.

ج) درون هر تخمک، یک تخم اصلی و یک تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

د) گرده‌های نارس حاصل تقسیم میوز یاخته‌های درون کیسه گرد که در بساک قرار دارد، هستند. یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز، ژن‌نمود متفاوتی دارند.

در صورت وقع کراسینگ‌اور، یاخته‌های حاصل از میوز ۴ نوع ژن‌نمود متفاوت می‌توانند داشته باشند؛ در صورتی که کراسینگ‌اور رخ ندهد، دو نوع ژن‌نمود خواهند داشت.

نقش دارند. بن‌لاد آوندساز و بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز، دو نوع سرلاد پسین در گیاهان دولپه‌ای هستند. با توجه به جمله فوق در کتاب دهم، می‌توان گفت که رشد پسین مخصوص گیاهان دولپه‌ای است؛ پس درختان نهاندانه، عمدتاً دولپه‌ای هستند.

۲۵- کدام گزینه، می‌تواند در ارتباط با نوعی گیاه گلدار که یک برگ رویانی در دانه‌ی بالغ، وظیفه انتقال مواد غذایی به رویان را بر عهده دارد، درست باشد؟

- ۱) پس از گرده‌افشانی، همه هسته‌های درون لوله گرده با هسته یاخته‌های کیسه رویانی ادغام می‌شوند.
- ۲) در برش عرضی ریشه دسته‌های آوند چوبی بر روی دواپر متحدالمرکزی قرار گرفته‌اند.
- ۳) تراکم دسته‌های آوندی در بخش خارجی پوست ساقه بیشتر از بخش داخلی آن است.
- ۴) بلافاصله پس از تشکیل رویان دانه، دانه‌رست تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)

در گیاهان تک‌لپه، یک برگ رویانی، در دانه بالغ وظیفه‌ی انتقال مواد غذایی به رویان را برعهده دارد. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در برش عرضی ساقه گیاهان تک‌لپه، تراکم دسته‌های آوندی در بخش خارجی پوست بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هسته یاخته رویشی نیز درون لوله گرده قرار دارد؛ اما با هسته‌های کیسه رویانی ادغام نمی‌شود.
- ۲) دسته‌های آوند چوبی در برش عرضی ریشه گیاهان تک‌لپه بر روی یک دایره قرار دارند، نه دواپر!
- ۴) بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می‌گیرد و به‌صورت گیاهی کوچک که به آن دانه‌رست می‌گویند، از دانه خارج می‌شود.

مقایسه یافته‌های آوندی

	کدام یافت	هسته	شکل ساول	دواره نخستین	دواره پسین	دواره عرضی	ویژگی آوند ایپار شده	سرعت شیره فام	قدکرافت
تراکنید	آوند (مرده)	ندارد	دراز، پاریک و دوگی شکل	دارد	دارد	دارد	ایپار لوله غیرپیوسته حرکت شیره فام از طریق لان‌ها	کم	ندارد
عنصر آوندی	پسین	ندارد	کوتاه، پهن و گشاد	دارد	دارد	ندارد	ایپار لوله پیوسته، حرکت شیره فام عرضی و سرتاسری	زیاد	ندارد
یافته آگیشی	آوند آگیشی	ندارد	دراز	دارد	دارد	ندارد	-	-	دارد

۲۶- کدام عبارت، درمورد هر گیاه نهاندانه درست است؟

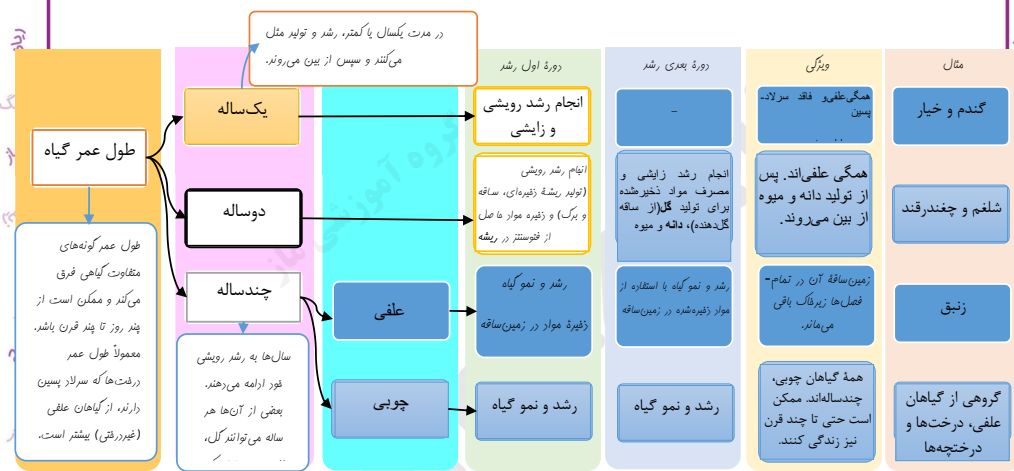
- ۱) دانه گرده رسیده دارای دو یاخته تک‌لاد با اندازه متفاوت است.
- ۲) بخش‌های مولد گامت در ساختارهایی با چهارحلقه هم‌مرکز تمایز می‌یابند.
- ۳) بعضی یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته تخم، در ساختار رویان دانه قرار نمی‌گیرند.
- ۴) یاخته‌های کلاک از یاخته‌های سرلاد نخستین نزدیک به نوک ریشه محافظت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۸- متوسط- ترکیبی)

گیاه یک‌ساله و یا چند ساله می‌تواند در سال اول رویش خود، قادر به گل‌دهی (رشد زایشی) باشد. در همه گیاهان نهاندانه، یاخته‌های سرلادی در نوک ساقه حضور دارند و با تقسیمات خود، یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاهان یک ساله، فقط در یک دوره دانه تولید می‌کنند.
- ۲) گیاهان چند ساله می‌توانند در بیش از یک دوره رویشی یاخته جنسی تولید کنند و به تولیدمثل جنسی بپردازند.
- ۳) زنبق نوعی گیاه علفی چندساله است که زمین‌ساقه دارد. زمین‌ساقه نوعی ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است.



طول عمر گیاهان

ترکیب با فصل ۷ دهم: خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی، تعریق نامیده می‌شود.

ترکیب با فصل ۶ دهم: استوارماندن اندام‌های غیرچوبی و گیاهان علفی وابسته به تورژسانس یاخته‌های آن‌هاست.

همه گیاهان یک‌ساله و دوساله علفی هستند.

ترکیب با فصل ۹ یازدهم: بعضی گیاهان برای گل‌دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زود گل می‌دهد.

ترکیب با فصل ۶ یازدهم: گندم زراعی پلی‌لوئید بوده و ۶۱ کروموزوم دارد.

گیاهان دوساله در سال اول، فاقد گل و دانه هستند ولی ریشه، ساقه و برگ تولید می‌کنند.

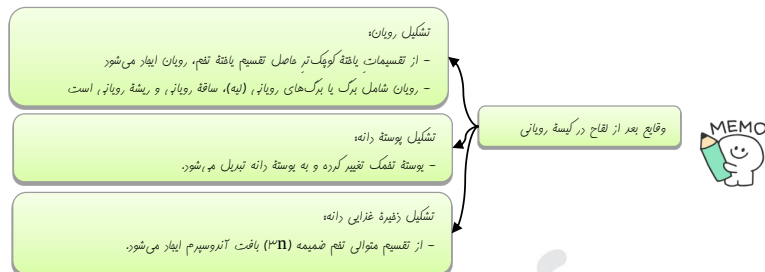
مواد غذایی مورد نیاز برای رشد گیاه زنبق در دوره‌های بعدی رشد، در زمین‌ساقه آن ذخیره می‌شود.

در گیاهان دو ساله در سال دوم سرلاد رویشی به زایشی تبدیل شده و گل تشکیل می‌شود.

ترکیب با فصل ۶ دهم: سرلادهای پسین در ریشه و ساقه گیاهان چوبی تشکیل می‌شوند و در افزایش ضخامت ریشه و ساقه



۴) در انسان حدود ۳۶ ساعت بعد از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میوزی خود را شروع می کند. نتیجه آن، ایجاد توده یاخته ای است که تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته های حاصل از تقسیم رشد نکرده اند.



۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی، هر»

- ۱) گیاه چندساله، در هر دوره رویشی خود میوه تولید می کند.
- ۲) میوه بدون دانه، بدون انجام لقاح در گل تشکیل می شود.
- ۳) گیاه دوساله، فقط در یک دوره رشد گل دهی می کند.
- ۴) میوه کاذب، از رشد نهنج گل ایجاد شده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- متوسط- مفهومی)

گیاهان دوساله، در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند؛ بنابراین همه گیاهان دوساله دارای دو دوره رویشی و یک دوره زایشی هستند.



بررسی سایر گزینه ها:

۱) گیاهان چندساله، سال ها به رشد رویشی خود ادامه می دهند. بعضی از آنها هر ساله می تواند گل، دانه و میوه تولید کند.

در یک گیاه چندساله تعداد دوره رویشی و زایشی می تواند برابر باشد.

بعضی از گیاهان چندساله دارای چندین دوره رویشی هستند ولی فقط یک دوره زایشی دارند.

تعداد دوره زایشی در همه گیاهان یک ساله، همه گیاهان دوساله و بعضی از گیاهان چندساله برابر است (یک دوره).

زایشی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)

رویان از تقسیم پی در پی یاخته تخم تشکیل می شود. در نخستین تقسیم تخم، دو یاخته با اندازه های متفاوت ایجاد می شود. که از تقسیمات یاخته کوچک تر، بخش های مختلف رویان تشکیل می شود. و یاخته های حاصل از تقسیم یاخته بزرگ تر، در ساختار رویان قرار نمی گیرند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) همان طور که در شکل ۷ فصل ۸ کتاب یازدهم مشاهده می کنید، دانه گرده رسیده نهاندانگان، دارای دو یاخته با اندازه متفاوت است اما توجه داشته باشید که در همه نهاندانگان، این دو یاخته هاپلوئید نیستند. به عنوان مثال، در گیاهان پلی پلوئیدی مانند گندم زراعی که ۶n هستند این یاخته ها، تریپلوئید هستند. زیرا این دو یاخته از تقسیم میوز گرده نارس تریپلوئید ایجاد می شوند.

۲) نهاندانگان گیاهان گلداز هستند. اما تمامی این گیاهان، دارای گل های کامل و چهار حلقه هم مرکز نیستند. در واقع گل های این گیاهان ممکن است به صورت ناکامل باشند.

۴) گیاهان نهاندانه انگل ممکن است فاقد ریشه باشند.

۲۷- یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی در گیاه دولیه یاخته تخم در بدن انسان

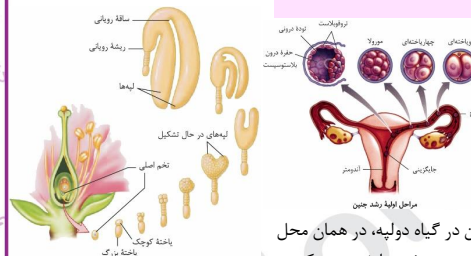
۱) همانند- ضمن تقسیم خود، یاخته های کوچک تری به وجود می آورد.

۲) برخلاف- در محل تولید خود، شروع به تقسیم میوز می کند.

۳) برخلاف- ضمن تقسیم خود، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می دهد.

۴) همانند- یاخته هایی را تولید می کنند، که ابتدا رشد کرده و سپس تقسیم می شوند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- سفت- ترکیبی)



همان طور که در شکل های مقابل مشاهده می کنید، در گیاه دولیه یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی با انجام تقسیمات میوزی یاخته های کوچک تری را تولید کرده که در نهایت به ایجاد رویان منجر می شود. در بدن انسان هم، یاخته تخم حدود ۳۶ ساعت بعد از لقاح، با انجام تقسیمات میوزی، یاخته های کوچک تری را ایجاد می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) یاخته تخم در انسان و یاخته تخم اصلی و یاخته های حاصل از تقسیم آن در گیاه دولیه، در همان محل ایجاد شدن (تخم انسان در لوله فالوپ و تخم گیاه در تخمک)، تقسیمات میوزی خود را شروع می کنند.

۳) همان طور که در شکل های مقابل مشاهده می کنید، یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی در گیاه دولیه ضمن تقسیم میوز، سیتوپلاسم را به صورت مساوی تقسیم می کند.

یاخته تخم اصلی و یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، ضمن تقسیم خود سیتوپلاسم را به صورت نامساوی تقسیم می کنند.

یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم، با تقسیمات خود یک پایه برای رویان ایجاد می کند و یاخته های حاصل از تقسیم آن در ساختار رویان قرار نمی گیرند.

در انسان هم، یاخته های لایه خارجی بلاستوسیست (تروفوبلاست) در تشکیل پرده های محافظتی اطراف جنین نقش دارند؛ نه خود جنین!

۲) گیاه چغندرقد جزء گیاهان دوساله است. این گیاهان در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند. در واقع این گیاهان دو دوره رویشی دارند که در دومین دوره رویشی می‌توانند گامت ایجاد کنند نه هر دوره رویشی!

۴) گیاه ذائق نوعی گیاه علفی چندساله است. این گیاهان سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند در حالی که خیار نوعی گیاه یک‌ساله است و فقط یک دوره رویشی دارد.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به‌طور طبیعی در هنگام رویش دانه ذرت دانه لوبیا»

- ۱) برخلاف- مواد غذایی آندوسپرم به روپان منتقل می‌شود.
- ۲) همانند- انشعابات ریشه در سطح خاک دیده می‌شود.
- ۳) همانند- نوک ساقه همواره به‌صورت مستقیم رشد می‌کند.
- ۴) برخلاف- لپه‌ها همواره در زیر خاک باقی می‌مانند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۸- سفت- مفهوم)

آندوسپرم ممکن است به عنوان ذخیره دانه باقی بماند یا این‌که جذب لپه‌ها شود. مثلاً آندوسپرم، ذخیره دانه ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به روپان در حال رشد است. در دانه لوبیا مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شود، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند که در هنگام رویش دانه لوبیا، این مواد غذایی مصرف می‌شود.

پس در هنگام رویش ذرت، مواد غذایی از آندوسپرم به لپه و روپان منتقل می‌شود ولی در هنگام رویش لوبیا، مواد غذایی ذخیره‌شده در لپه‌ها از یاخته‌های لپه به روپان منتقل می‌شود!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، فقط در ذرت، انشعابات ریشه در سطح خاک دیده می‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، دانه لوبیا در هنگام جوانه‌زنی، ساقه‌ها ابتدا دچار خمیدگی شده و سپس مستقیم رشد می‌کنند ولی در دانه ذرت، از همان ابتدا نوک ساقه به صورت مستقیم رشد می‌کند.



رویش دانه ذرت (زیرزمینی)، رویش دانه لوبیا و پیاز از نوع رویشی است (ب) و (الف) مشاهده دانه پیاز در شکل دیده می‌شود (پ).

۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در ذرت، لپه در زیر خاک باقی ماند. اما دانه ذرت یک لپه دارد! نه لپه‌ها!

۳۱- کدام عبارت، درباره همه گیاهانی درست است که فقط در طی یک دوره از زندگی خود، رشد زایشی دارند؟

- ۱) فقط دارای سرلاد (مریستم) نخستین هستند.
- ۲) در نخستین سال زندگی خود گل‌دهی می‌کنند.
- ۳) اندام‌های هوایی جوان خود را توسط پوستک محافظت می‌کنند.
- ۴) چرخه کالوین را با ساخت ترکیب شش‌کربنی ناپایدار آغاز می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- مفهوم)

گیاهان یک‌ساله، دوساله و بعضی از گیاهان چندساله، فقط در طی یک دوره از زندگی خود، رشد زایشی دارند. در همگی این گیاهان از اندام‌های هوایی جوان توسط پوستک که از یاخته‌های روپوستی ترشح می‌شود، محافظت به عمل می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

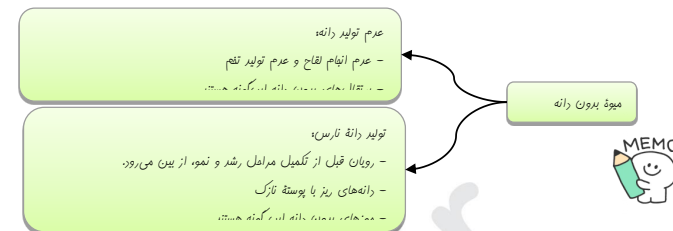
۱) درخت‌ها و درختچه‌ها از گیاهان چندساله هستند که ممکن است حتی تا چند قرن نیز زندگی کنند. این گیاهان دارای سرلاد نخستین و پسین هستند.

۲) گیاهان دوساله در نخستین سال زندگی خود فقط رشد رویشی دارند و نمی‌توانند گل ایجاد کنند.

۴) همه گیاهان فتوسنتزکننده نیستند، مانند گروهی از گیاهان انگل.



۲) بعد از انجام لقاح تخم‌زا و اسپرم، دانه از رشدونمو تخمک ایجاد می‌شود؛ بنابراین اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد و میوه بدون دانه خواهد بود. اما اگر لقاح انجام شود و روپان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز بدون دانه گفته می‌شود؛ بنابراین تشکیل میوه بدون دانه می‌تواند همراه با انجام لقاح یا بدون انجام لقاح باشد.



۴) اگر در تشکیل میوه بخش‌هایی غیر از تخمدان گل نقش داشته باشند، میوه کاذب است. مانند میوه سب که حاصل رشد نه‌نهج است. غلط
غوب مواسنون رو جمع کنید که هر میوه کاذب حاصل رشد نه‌نهج نیست، در سبب این‌توریه!!

هر میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده باشد، میوه حقیقی نامیده می‌شود.

به این موارد خوب دقت کنید:

- مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است.
- برچه شامل یک تخمدان، یک خامه و یک کلاله است.
- در مادگی‌های چندبرچه‌ای ممکن است فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا شوند.

۲۹- کدام عبارت، در مورد گیاهان درست است؟

- ۱) گیاه شلغم همانند نرگس در سال اول زندگی شیره پرورده را در ریشه خود ذخیره می‌کند.
- ۲) گیاه چغندر برخلاف ذائق، در هر دوره رویشی خود قادر به تولید گامت است.
- ۳) گل کدوی ماده برخلاف گل قاصد دارای گلبرگ‌های متصل به هم است.
- ۴) گیاه ذائق برخلاف خیار، در طول عمر خود فقط یک دوره رویشی دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- متوسط- مفهوم)

همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، در گل کدو برخلاف گل قاصد گلبرگ‌ها به هم متصل هستند.

جمع‌بندی رنگ گلبرگ‌ها:



گل قاصد آن‌طور که ما می‌بینیم (الف) آن‌طور که زنبور می‌بیند (پ)، گل کدو



گل کدو، گل‌های تک‌جنسی در گیاه کدو

۱) گل قاصد و کدو - زرد

۲) گل میمونی - قرمز / صورتی / سفید.

۳) گل ادریسی - در خاک خنثی و قلیایی، صورتی و در خاک اسیدی، آبی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاه نرگس دارای پیاز است و مواد غذایی را در برگ‌های خوراکی خود ذخیره می‌کند.

در گیاه شلغم و چغندرقد، در سال اول زندگی مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه ذخیره می‌شود.

در سبب زمینی مواد غذایی در ساقه زیرزمینی به نام غده ذخیره می‌شود.



پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۸- سفت- مفهومی)

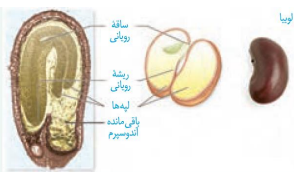
لپه، مشخص ترین بخش رویان است. ساقه و ریشه رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می شوند. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در دانه ذرت، لپه برخلاف ساقه و ریشه رویانی در تماس با آندوسپرم که بزرگ ترین بخش دانه است، قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، لپه و ساقه و ریشه رویانی همگی از از تکثیر یاخته کوچک تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد می شود.
- ۲) پوسته دانه ژن نمود گیاه مادر را دارد چون پوسته دانه از سخت شدن پوسته تخمک ایجاد می شود. ولی ژن نمود لپه، ساقه و ریشه رویانی با ژن نمود تخم اصلی که منشأ رویان است، یکسان است. پس هم لپه و هم ریشه و ساقه رویانی می توانند ژن نمودی متفاوت با پوسته دانه داشته باشند. (به کلمه برخلاف دقت کنید!)
- ۴) هم لپه و هم ساقه و ریشه رویانی به بافت رویانی تعلق دارند.

بزرگترین بخش در دانه رسیده لوبیا: لپه ها

بزرگترین بخش در دانه ذرت: آندوسپرم



بیشتر گیاهان قادر به فتوسنتز هستند.

گیاهان انگل می توانند فتوسنتز کننده باشند (نیمه انگل) یا اصلاً فتوسنتز نکنند (انگل کامل!)

۳۲- چند مورد، درباره نوعی ساختار در گیاهان نهان دانه که علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آن نیز نقش دارد، صحیح است؟

- الف- باد و آب می توانند در پراکنش آن مؤثر باشند.
- ب- می تواند به پیکر بجسید و با آن ها منتقل شود.
- ج- همواره از رشد و نمو بخش هایی از گل تشکیل می شود.
- د- می تواند با وجود رنگ درخشان جانوران را به خود جذب کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۸- متوسط- مفهومی)

میوه ها علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آنها نقش دارند.

بررسی همه موارد:

- الف وب) بعضی میوه ها به پیکر جانوران می چسبند و با آنها جابه جا می شوند. باد و آب نیز میوه ها و دانه ها را جابه جا می کنند.
- ج) همه میوه ها از رشد و نمو بخش های گل تشکیل می شوند.

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

میوه ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نام دارد.

میوه ای که از رشد سایر قسمت های گل به جز تخمدان ایجاد شده، میوه کاذب نام دارد. مثل سیب که حاصل رشد نهج

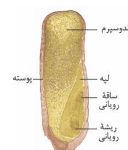


است!

د) رنگ های درخشان میوه های رسیده جانوران را به خود جذب می کنند.

۳۳- به طور طبیعی در دانه ذرت، مشخص ترین بخش رویان برخلاف بخش هایی که در دو انتهای رویان تشکیل می شوند، چه مشخصه ای دارد؟

- ۱) از تکثیر یاخته کوچک تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد می شود.
- ۲) می تواند ژن نمود (ژنوتیپی) متفاوت با پوسته دانه داشته باشد.
- ۳) در تماس با بزرگترین بخش تشکیل دهنده دانه قرار دارد.
- ۴) به بافت رویانی تعلق دارد.



- ۱- برخی از میوه‌های بدون دانه مثل پرتقال‌های بی‌دانه، دارای تخمک لقاح‌نیافته هستند. به این ترتیب، برخی یاخته‌ها در میوه آنها از یاخته‌های کیسه‌رویی و هاپلوئید هستند و نسبت به سایر یاخته‌ها عدد کروموزومی کمتری دارند.
- ۲- میوه حقیقی یا کاذب می‌تواند دانه‌دار یا بدون دانه باشد.
- ۳- برخی میوه‌ها توسط جانوران خورده نمی‌شوند و با اتصال به بدن آنها پخش می‌شوند و گروهی از میوه‌هایی که توسط جانوران پراکنده می‌شوند، قطعاً به هنگام رسیده شدن بیشتر توسط جانوران پراکنده می‌شوند؛ چون بیشتر خورده می‌شوند.
- ۴- *مواستون باشه که از رشد آندوسپرم، میوه حاصل نمی‌شود.*
- ۵- در نهاندانگان یاخته تخم اصلی تقسیم میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر انجام می‌دهد. یاخته کوچک‌تر اجزاء رویان (ساقه رویانی، ریشه رویانی و لپه (ها)) را می‌سازد. با تقسیم یاخته‌های رویان، بخش‌های فستونزکننده گیاه ایجاد می‌شود. و یاخته بزرگ‌تر، سبب ایجاد بخش اتصال‌دهنده رویان به تخمک می‌شود.
- ۶- یاخته‌های آندوسپرم (بخش ذخیره‌ای در دانه گیاهان تک لپه) از تقسیمات میتوزی تخم ضمیمه ایجاد می‌شوند.
- ۷- در یاخته‌های ریشه رویانی، واکنش‌های تنفس یاخته‌ای و زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری انجام می‌گیرد.
- ۸- در یک گیاه دولاد، پس از گرده افشانی، یاخته‌های هاپلوئید زایشی و رویشی را می‌توان درون خامه و کلاله مشاهده کرد. خامه و کلاله از یاخته‌های دیپلوئیدی تشکیل شده‌اند.
- ۹- گرده‌افشانی گل‌های کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان را باد انجام می‌دهد.
- ۱۰- گل قاصد برای گرده افشانی نیازمند زنبور و برای پراکنش دانه و میوه نیازمند باد است.
- ۱۱- ذرت دارای رویش زیرزمینی است و در ساقه در هنگام خروج از خاک، خمیدگی ایجاد نمی‌شود (برخلاف لوبیا)
- ۱۲- در ذرت، گروهی از ریشه‌های دانه‌رست در بیرون از خاک قرار می‌گیرند.



(الف)

- ۱- جوانه‌های موجود در سیب‌زمینی، حاوی یاخته‌های سرلادی هستند که فشرده بوده و هسته درشت دارند. از تقسیم این یاخته‌ها، پایه‌های جدید ایجاد می‌شود.
- ۲- در توت‌فرنگی، ساقه رونده (بخش تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی) در روی خاک قرار دارد و دارای پوستک بر روی یاخته‌های روپوستی است.
- ۳- در لاله، ساقه تکمه‌مانند (نه برگ‌های خوراکی!) تکثیر شده و گیاهان جدید را ایجاد می‌کند.
- ۴- در زنبق همانند سایر نهاندانها، آوندهای چوب (●) نه هر یاخته آوندی فاقد هسته) در انتقال شیره خام نقش دارد.
- ۵- کال توده یاخته‌ای تمایز نیافته است که تحت تأثیر هورمون‌های اکسین و سیتوکینین سبب ریشه‌زایی و ساقه‌زایی می‌شود.
- ۶- زنبق یک گیاه چندساله علفی است که توسط زمین‌ساقه تکثیر رویشی انجام می‌دهد. زمین ساقه دارای جوانه جانبی و انتهایی است.
- ۷- شلغم فاقد غده است و به جای آن ریشه ذخیره‌ای دارد.
- ۸- ساقه رونده توت‌فرنگی فاقد زمین‌گرایی است.
- ۹- پیاز خوراکی توسط ساقه تکمه‌مانند تولیدمثل رویشی انجام می‌دهد و رویش روزمینی دارد.

گفتار دو

- ۱- در گیاهی که در گل‌های آن فقط پرچم وجود دارد، لازم است دانه گرده با گرده افشانی به گل ماده برسد. برای گرده افشانی عواملی غیر از خود گیاه (گرده‌افشان‌ها، باد، آب و) نقش دارند.
- ۲- در نهان‌دانگان، اسپرم‌ها فقط در لوله گرده در حال رشد در خامه گل ماده ایجاد می‌شوند. (این رو خیلی خوب یاد باشه، در هر کلی که اسپرم تولید می‌شود، فقط مارکی و ویر دار ولی ممکن است پرچم نیز ویر داشته باشه و در پرچم فقط یاخته انیاکننده اسپرم ایثار می‌شود نه خود اسپرم!)
- ۳- یاخته‌های هاپلوئید درون گیاه علاوه بر میتوز از میوز هم حاصل می‌شوند.
- ۴- برای تولید دانه گرده رسیده از گرده نارس، یک تقسیم میتوز انجام می‌شود ولی برای تولید کیسه رویانی از یاخته حاصل از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش، چند مرحله تقسیم میتوز انجام می‌گیرد.
- ۵- اسپرم‌های یک گیاه ۲n، تک‌لاد هستند. در ضمن یاخته اسپرم حاصل تقسیم میتوز است نه میوز!
- ۶- فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش توانایی انجام میوز (جدا شدن کروموزوم‌های همتا) را دارد.
- ۷- دانه گرده رسیده و یاخته‌های موجود در کیسه رویانی (مانند تخم‌زا و دوهسته‌ای) همگی حاصل تقسیم میتوز هستند.
- ۸- اگر ژن‌نمود یک گیاه $AaBb = 2n$ باشد، یاخته‌های حاصل از میوز AB, Ab, aB, ab می‌توانند باشند. درون هر برچه یک مادگی چند برچه‌ای تخمک وجود دارد. درون هر تخمک یکی از یاخته‌های بافت خورش میوز انجام می‌دهد که یکی از یاخته‌های حاصل باقی‌مانده و با انجام تقسیم میتوز، کیسه رویانی را ایجاد می‌کند که می‌تواند یکی از چهار ژن‌نمود مذکور بالایی را داشته باشد. بنابراین در یک مادگی چند برچه‌ای بعد از لقاح می‌تواند یاخته‌هایی با ژن‌نمودهای متفاوت تشکیل شود.
- ۹- گرده نارس و یاخته تخم ضمیمه هر دو توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند. در تقسیم میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. (مواست باشه که گرده نارس، فقط تقسیم سیتوپلاسم را تا برابری انجام می‌دهد ولی تخم ضمیمه در تارگیل بعد از میتوز، می‌تواند اصلاً تقسیم سیتوپلاسم را انجام ندهد و به صورت یک یاخته دوهسته‌ای باشد.)
- ۱۰- یاخته تخم‌زا توانایی تقسیم ندارد.
- ۱۱- یاخته‌های زایشی، رویشی و تخم‌زا، مستقیم در پی میوز و به صورت غیرمستقیم در نتیجه تقسیم میوز یاخته دولاد ایجاد می‌شوند. این یاخته‌ها تک‌لاد بوده و فاقد کروموزوم‌های همتا هستند.
- ۱۲- در یک گیاه ۲n، بساک دارای یاخته‌های دیپلوئیدی است که با میوز، یاخته‌های گرده نارس که هاپلوئید هستند را می‌سازد.
- ۱۳- در صورت آمیزش گیاه تر ۲n با گیاه ماده ۴n، آندوسپرم به صورت ۵n و رویان ۳n خواهد بود.
- ۱۴- ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای باید حتماً خالص باشد، چون هر دو هسته نتیجه تقسیم میتوز بوده‌اند.
- ۱۵- گامت تر (●) نه هر گامت! در گیاهانی مانند خره (●) نه فقط خره! همانند گامت تر جانوران دارای وسیله حرکتی است و می‌تواند در قطره‌های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده است، شنا کند و خود را به گامت ماده برساند.
- ۱۶- (مواستون باشه که نمی‌توان گفت هر گیاه گل‌دار، با رنگ‌های درخشان، فقط توسط جانوران گرده افشانی می‌کند، چون باد می‌تواند در گرده‌افشانی همه گل‌ها نقش داشته باشد.)
- ۱۷- زنبورها گرده‌افشانی گل‌هایی را انجام می‌دهند که شهد آنها قند فراوانی دارد؛ بنابراین گل‌های درخت آکاسیا و گل قاصد، دارای شهد فراوانی هستند.

گفتار سه

