



## گزینه ۱

۱

یاخته تخمزا در گیاه ماده، هاپلوئید است و تنها یک الل دارد. این الل، قطعاً در کلاله هم وجود دارد. به عنوان مثال اگر کلاله  $S_1S_2$  باشد تخمزا یا  $S_1$  است و یا  $S_2$ . باتوجه به اینکه کلاله اجازه رشد دانه گردهای که دارای الل مشابه با خودش باشد را نمی‌دهد، پس عملاً در این گیاهان گردهای که با تخمزا لقاح می‌کند الل متفاوتی با آن دارد و هیچگاه گرده و تخمزا نمی‌توانند الل یکسانی داشته باشند و به همین دلیل در این گیاهان رویان نمی‌تواند ژنوتیپ خالص داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رویان نمی‌تواند ژنوتیپ مشابه مادر داشته باشد چون گردهای که وارد لقاح می‌شود اللش با الل‌های گیاه مادر متفاوت است.

(۳) کلاله دیپلوئید است و دارای دو الل متفاوت می‌باشد. باتوجه به اینکه گرده باید برای رشد الل متفاوتی نسبت کلاله داشته باشد پس گرده می‌تواند یک الل باقی‌مانده را داشته باشد.

(۴) هر دانه گرده رسیده باید روی کلاله‌ای رشد کند که دارای الل‌های متفاوت از الل خودش باشد. مثلاً گرده دارای الل  $S_1$  نمی‌تواند روی کلاله‌های  $S_1S_2$  و  $S_1S_3$  رشد کند و تنها می‌تواند روی کلاله  $S_2S_3$  رشد نماید.

## گزینه ۲

۲

مورد (الف) عبارت موردنظر را به نادرستی تکمیل می‌کند. در یک گیاه میمونی و به رنگ صورتی، در یاخته‌های پیکری ژنوتیپ  $RW$  دیده می‌شود. یاخته دوهسته در پی تقسیم میتوز یاخته پاراننشیمی ایجاد می‌شود و هر دو هسته دارای ژنوتیپ مشابهی هستند که می‌تواند  $RR$  و یا  $WW$  باشد (تأیید نادرستی مورد الف). یاخته‌های قطبین کیسه رویانی، یاخته زایشی و یاخته‌های دانه گرده نارس هر سه هاپلوئید هستند. یاخته‌های قطبین کیسه رویانی و یاخته زایشی از تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند اما یاخته‌های دانه گرده نارس در پی تقسیم میوز ایجاد می‌شوند (رد موردهای ب و ج).

خفاش‌ها، پستاندار و مهره‌دار هستند و اسکلت درونی دارند. خفاش‌ها گروهی از گرده‌افشان‌ها هستند که در شب تغذیه می‌کنند و گرده‌افشانی خود را در شب انجام می‌دهند. تثبیت اولیه گیاهان CAM در شب انجام می‌شود؛ بنابراین دور از انتظار نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) حشرات واجد اسکلت بیرونی هستند. گیاه توبره‌واش نوعی گیاه حشره‌خوار است. برگ‌های تله‌مانند این گیاه، حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد؛ بنابراین قابل انتظار است.
- (۲) در اسبک ماهی (واجد اسکلت درونی)، جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند و لقاح در بدن جنس نر اتفاق می‌افتد.
- (۳) حشرات واجد چشم مرکب و اسکلت بیرونی هستند. یکپارچه‌سازی اطلاعات و ایجاد تصاویر موزاییکی توسط دستگاه عصبی حشرات انجام می‌شود نه گیرنده‌های چشم مرکب!

- گیاه حاصل از آمیزش گل مغربی دولاد و چارلاد، سه‌لاد و نازا است و میوز نمی‌کند. چلیپایی شدن تنها در مرحله اول میوز قابل انجام شدن است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه "۱": اگر گیاه چارلاد ماده باشد، یاخته دو هسته‌ای آن نیز دو هسته دولاد داشته و با آمیزش با گامت طبیعی n، تخم ضمیمه ۵n ایجاد می‌کند.
- گزینه "۲": تخم اصلی که در این فرآیند تشکیل می‌شود تریپلوئید است و اولین تقسیم آن میتوزی با سیتوکینز نابرابر است. از بین دو سلول حاصل، سلول کوچک‌تر با تقسیمات خود در نهایت رویان را ایجاد می‌کند.
- گزینه "۳": بسته به اینکه در آمیزش مطرح‌شده گیاه ماده دولاد باشد یا چارلاد، یاخته‌های کلالة می‌توانند دارای دو یا چهار مجموعه کروموزومی باشند.

موارد (الف) و (ب) و (د) درست و تنها مورد (ج) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) یاختهٔ نوترکیب گیاهی در محیط کشت ویژه و کاملاً سترون (بدون میکروب) با تقسیم رشتمان، می‌تواند توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل به نام کال تولید کند.

(ب) درون هر یاختهٔ یوکاریوتی و هر یاختهٔ پروکاریوتی هر ژن فقط توسط یک نوع آنزیم (نه انواع آنزیم) رنابسپاراز رونویسی خود را آغاز می‌کند.

(ج) قطعهٔ دناى خارجی و دیسک، دناى نوترکیب را تشکیل داده که دناى نوترکیب یک نقطهٔ آغاز همانندسازی داشته و هر دو قسمت به‌طورقطع با یکدیگر همانندسازی می‌شوند.

(د) ژن خارجی و ژن واقع در دیسک راه‌اندازهای متفاوت و نقطهٔ آغاز متفاوت دارند؛ بنابراین ژن‌های دیسک و ژن خارجی به یک نسبت رونویسی نمی‌شوند، ولی چون هر دیسک یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، ژن خارجی و ژن‌های دیسک به یک نسبت همانندسازی (نه رونویسی) و تکثیر می‌شوند.

مناسب‌ترین ساختار فتوسنتزکننده در اکثر گیاهان، برگ است. در گیاهان تک‌لپه، بیشتر حجم دانه را یاخته‌های سه‌لاد آندوسپرم اشغال می‌کنند. در این گیاهان، سطح زیرین برگ دارای فاصلهٔ کمتری با آوندهای آبکش است. تراکم روزنه‌ها در این سطح برگ بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در بیشتر گیاهان دولپه‌ای، فرآیند خروج دانه‌رست به صورت روزمینی است. در این گیاهان، رگبرگ دارای یاخته‌های فتوسنتزکننده نمی‌باشد.

گزینهٔ ۲) در دولپه‌ای‌ها بیشتر حجم دانه را یاخته‌های دولاد اشغال می‌کنند. در این گیاهان فاصلهٔ میان‌یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اسفنجی نسبت به نرده‌ای بیشتر است.

گزینهٔ ۳) در بیشتر گیاهان تک‌لپه‌ای، فرآیند خروج دانه‌رست به صورت زیرزمینی است. در این گیاهان میانبرگ فقط از یک نوع یاخته (نرم‌آکنه‌ای اسفنجی) تشکیل شده است، نه انواع یاخته‌های میانبرگ!

دانهٔ گردهٔ نارس با میتوز خود موجب تولید یاختهٔ رویشی و زایشی می‌شود و یاختهٔ زایشی نیز با میتوز دو اسپرم به وجود می‌آورد که ژنوتیپ آن‌ها ABC است. سلول‌های خورش نیز میوز انجام می‌دهند و یکی از سلول‌های حاصل از میوز با میتوز سلول تخم‌زا را ایجاد می‌کند که با اسپرم لقاح می‌دهد. پس ژنوتیپ تخم‌زا می‌تواند aBC,aBc,abC,abc باشد. پس سلول‌های حاصل از لقاح می‌توانند ژنوتیپ AaBBcc,AaBBcc,AaBbCc,AaBbcc داشته باشند.

گیاهان تک‌لپه در برگ خود غلاف آوندی فتوسنتزکننده دارند. همان‌طور که می‌دانید این گیاهان دارای مغز ریشه نیز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان تک‌لپه دمبرگ ندارند. باتوجه به شکل کتاب، ساقه گیاهان تک‌لپه پوست ندارد.

(۳) گیاهان تک‌لپه در برگ خود میانبرگ نرده‌ای ندارند. بیشتر گیاهان تک‌لپه رویش زیرزمینی دانه دارند.

(۴) هم گیاهان تک‌لپه و هم گیاهان دولپه در برگ خود میانبرگ اسفنجی دارند. گیاهان تک‌لپه ریشه‌های افشان گلبرگ‌های با مضرب ۳ دارند.

محتوای ژنی آندوسپرم و رویان یکی است و تنها در ژنوتیپ با یکدیگر تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: چون در صفت مربوط به رنگ‌دانه، ژنوتیپ‌ها خالص است، تنها یک نوع ذرت می‌تواند شکل بگیرد.

گزینه ۳: ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای با دیگر یاخته‌های کیسه رویانی متفاوت است.

گزینه ۴: اگر به‌صورت عمومی در نظر بگیریم، این‌گونه نیست.

گیاهان CAM برای تثبیت کربن دارای تقسیم بندی زمانی هستند. یعنی تثبیت اولیه کربن را در شب که روزنه‌ها باز هستند و تثبیت نهایی را در روز و در خلال چرخه کالوین انجام می‌دهند. در گیاهان ساکن مناطق خشکی افزون بر بسته شدن روزنه‌ها کاهش تعداد روزنه‌ها، روزنه‌های فرورفته، پوشیده شدن برگ از کرک‌ها و کاهش تعداد و سطح برگ‌ها نیز از جمله سازگاری‌های گیاهان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان CAM نخستین ترکیب عالی پایدار حاصل از تثبیت کربن که نوعی اسید چهارکربنه است در شب و هنگام بازبودن دریچه‌ها تولید می‌شود. رفتار روزنه‌ای برخی از این گیاهان در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری کنند.

(۲) در گیاهان  $C_4$  نخستین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن نوعی اسید چهارکربنی است که در یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی میانبرگ تولید شده و با عبور از خلال پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی می‌رسد. در این گیاهان تنفس نوری به‌ندرت رخ می‌دهد.

(۳) یاخته‌های پارانشیمی نرده‌ای در گیاهان دولپه دیده می‌شوند و انجام تنفس نوری در گیاهان  $C_3$  شایع است. گیاهان دولپه می‌توانند رویش روزمینی یا زیرزمینی داشته باشند.

بخش ۱ پوسته دانه است که از تغییر پوسته تخمک به وجود آمده. بنابراین ژنوتیپ آن همان ژنوتیپ مادر است. بخش ۲ لپه را نشان می‌دهد که ژنوتیپ آن مربوط به تخم اصلی است. از آنجایی که ژنوتیپ هر دو والد دارای ۴ دگره بارز است، بنابراین بخش ۱ نمی‌تواند دارای ۳ دگره بارز باشد. ولی بخش ۲ می‌تواند از لقاح دو یاخته با ژنوتیپ  $AABbCc$  به وجود بیاید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اگر دو یاخته شرکت‌کننده در لقاح به صورت  $AABbCc$  باشند، یاخته تخم می‌تواند به صورت  $AABBCC$  باشد.

گزینه (۲): پوسته دانه هم نمی‌تواند دارای ژنوتیپ  $aabbcc$  باشد. زیرا همان‌طور که گفته شد ژنوتیپ آن همان ژنوتیپ مادر است و باید دارای ۴ دگره بارز باشد.

گزینه (۳): یاخته تخم می‌تواند از لقاح دو یاخته  $AaBBCC$  حاصل شود و دارای ژنوتیپ  $AaBBCC$  باشد.

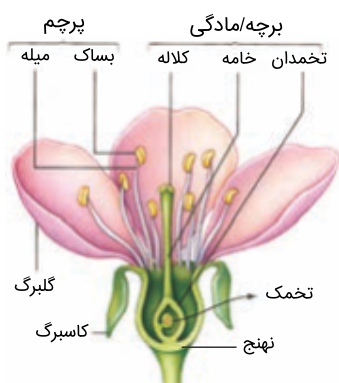
گل ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است. گل دارای گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی است که روی بخشی به نام نهنج قرار دارند. در این میان باتوجه به شکل کتاب درسی، کاسبرگ و مادگی سبزرنگ هستند و دارای توانایی فتوسنتز می‌باشند از سوی دیگر، هر دوی این بخش‌ها در تماس با نهنج قرار دارند که آن نیز سبزرنگ بوده و دارای کلروپلاست می‌باشد در نتیجه دارای فتوسنتز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جانوران گرده‌افشان عمدتاً به علت گلبرگ جذب گیاه می‌شوند.

گزینه ۳: تنها مادگی است که از یک بخش متورم و نازک تشکیل شده است.

گزینه ۴: یاخته‌های موجود در کاسبرگ توانایی انجام تقسیم کاستمان (میوز) را ندارند.



یاخته دیپلوئید کیسه گرده گیاه آلبالو، تقسیم میوز انجام می‌دهد. نخستین مرحله می‌شود پروفاز ۱. تبادل قطعات نوکلئوتیدی بین فامنیک (کروماتید)های غیرخواهری، همان کراسینگ‌اور یا چلیپایی شدن است که در پروفاز ۱ رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه آلبالو فاقد سانتیریول است و دوک تقسیم را بدون سانتیریول، تشکیل می‌دهد.

(۲) تشدید فعالیت پروتئین‌سازی فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) و ساخت مولکول‌های رنای پیک (mRNA) در مرحله  $G_2$  رخ می‌دهد که متعلق به تقسیم هسته نیست.

(۳) تجزیه پوشش هسته (نه پوشش سلول) و شبکه آندوپلاسمی و رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، در پروفاز میوز رخ می‌دهد.

شکل مشخص شده در سؤال، دانه ذرت است. در این دانه ساختار (الف): لایه گلوتن‌دار، ساختار (ب): درون‌دانه، ساختار (ج): رویان و ساختار دولپه است. باتوجه به این توضیحات موارد اول و سوم صحیح و موارد دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد نخست: درون‌دانه برخلاف لپه دارای سه مجموعه کروموزوم است.

مورد دوم: همه یاخته‌های مشخص شده در تصویر توانایی تولید آنزیم را دارند.

مورد سوم: اولین قسمتی از رویان که جوانه می‌زند، ریشه رویانی است.

مورد چهارم: آمیلاز از لپه عبور نمی‌کند.

گامت‌هایی که ممکن است از گل مغربی دیپلوئیدی به وجود آید به ترتیب: دیپلوئید و هاپلوئید / گامت‌هایی که ممکن است از گل مغربی تتراپلوئیدی به وجود آید به ترتیب: تتراپلوئید و دیپلوئید می‌باشد. دقت کنید که در هر حالتی امکان تشکیل برگ رویانی یا لپه دیپلوئید وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که پوسته دانه معمولاً سخت است. این بخش دانه از یاخته‌های اسکله‌ای (سخت‌آکنه) تشکیل شده است. این یاخته‌ها به طور معمول مرده‌اند و توانایی تولید انرژی ندارند.

(۲) آندوسپرم این گیاه، ممکن است از آمیزش گل مغربی تتراپلوئید نر و گل مغربی دیپلوئید ماده (با گامت‌های سالم) به وجود آید. در این صورت آندوسپرم تشکیل شده می‌تواند تتراپلوئید باشد.

(۳) منظور از یکی از بخش‌های دو انتهای رویان، ساقه و یا ریشه رویانی می‌باشد. دقت کنید که ممکن است در این بخش(ها)، یاخته‌های سرلادی با هسته بزرگ و فضای بین یاخته‌ای کم (فاصله بین یاخته‌ها اندک!) دیده شوند.

میوه‌های بدون دانه به روش‌های گوناگونی تولید می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید به دنبال لقاح اسپرم و یاخته تخم‌زا از رشد تخمک دانه ایجاد می‌شود. لذا اگر لقاحی رخ ندهد دانه نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش تولید می‌شوند. در گروهی دیگر از میوه‌های بدون دانه لقاح میان اسپرم و یاخته تخم‌زا انجام شده منتها رویان پیش از تکمیل مراحل رشدونمو از بین می‌رود. در این صورت دانه‌های نارس با پوسته نازک تشکیل می‌شوند مانند موزهای بدون دانه!

بررسی موارد:

(الف) صحیح است؛ همان‌طور که گفتیم در برخی از انواع میوه‌های بدون دانه نظیر موزها لقاح صورت می‌گیرد اما در برخی مانند پرتقال‌های بدون دانه لقاحی انجام نمی‌شود. بنابراین تنها در برخی از انواع میوه‌های بدون دانه لقاح انجام می‌شود.

(ب) صحیح است؛ به نکته این مورد توجه کنید همه میوه‌های دانه‌دار و بدون دانه از رشد بخش یا بخش‌هایی از گل ایجاد می‌شوند. اما تنها برخی از میوه‌ها می‌توانند از رشد حلقه‌های گل ایجاد شوند. به عنوان مثال برخی میوه‌ها مانند سیب کاذب بوده و از رشد نهنج (نه حلقه‌های گل!) ایجاد می‌شود.

(ج) صحیح است؛ به عنوان مثال موزهای بدون دانه به چنین روشی تولید می‌شوند و رویان در آن‌ها تشکیل می‌شود منتها قبل از تکمیل مراحل رشدونمو از بین می‌رود.

(د) صحیح است؛ گروهی از میوه‌های بدون دانه که در آن‌ها اصلاً لقاحی انجام نمی‌شود مانند پرتقال‌های بدون دانه می‌توانند تحت تأثیر هورمون اکسین (مؤثر در تشکیل ریشه در فن کشت بافت) ایجاد شوند.

لپه‌ها در برخی گیاهان از خاک بیرون آمده و برای کوتاهی فتوستنز می‌کنند. براساس اینکه لپه‌ها در خاک باقی بمانند یا همراه ساقه از خاک خارج شوند دو نوع رشد روزمینی و زیرزمینی در گیاهان مشاهده می‌شود. به لپه‌ها برگ‌های رویانی نیز گفته می‌شود. همان‌طور که می‌دانید هر سه بخش ساقه و ریشه رویانی به همراه لپه‌ها از یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد می‌شوند. بنابراین در شرایط طبیعی ژن‌نمود یکسانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور از یاخته‌های دارای سبزدیسه یاخته‌هایی هستند که توانایی فتوستنز دارند. اما دقت داشته باشید این گزینه به دو دلیل غلط است: ۱) ممکن است در برخی گیاهان دولپه رشد زیرزمینی مشاهده شود و لذا لپه‌ها توانایی فتوستنز نداشته باشند و ۲) اینکه مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز در غشاء تیلاکوئید و نه غشاء سبزدیسه دیده می‌شود.

گزینه ۲: این مورد مطابق کتاب درسی نادرست است و در قید کتاب درسی مطرح شده است. در اغلب (نه همه!) گیاهان گل‌دار (نه هر گیاهی) لپه‌ها از خاک بیرون آمده و برای مدت کوتاهی فتوستنز می‌کنند.

گزینه ۳: این مورد در ارتباط با گیاهان تک‌لپه‌ای صحیح نیست. دقت داشته باشید در گیاهان تک‌لپه‌ای مانند ذرت بزرگ‌ترین بخش ساختار دانه همان بخش ذخیره‌کننده مواد غذایی با به عبارتی آندوسپرم است.

گفتیم که تخمک‌ها به دانه تبدیل می‌شوند. میوه از رشدونمو بقیه قسمت‌های گل تشکیل می‌شود. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود. اگر در تشکیل میوه قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند، میوه کاذب است. مانند میوه سیب که حاصل رشد نهج است. در این حالت باتوجه به این که میوه کاذب است تنها یک نوع رنگ در آن دیده می‌شود.

حال اگر فرض کنید میوه حقیقی بود، میوه دارای سه تخمک بود و می‌توانند گامت‌هایی با ژن‌نمود  $aBc$  و  $ABc$  ایجاد کنند که در لقاح با گامت  $ABC$  دانه‌هایی با ژن‌نمود  $AABBCc$  و  $AaBBCc$  ایجاد می‌شوند. رنگ این حالت همانند رنگ دانه ذرت است باتوجه به صورت سؤال. در یک حالت ۵ آلل بارز و در حالت دیگر ۴ آلل بارز وجود دارد. بنابراین دو نوع رنگ می‌توان متصور شد.

خارجی‌ترین حلقه گل کاسبرگ است که معمولاً به رنگ سبز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گل‌های میمونی  $RR$  و  $RW$  به‌ترتیب قرمز و صورتی‌رنگ هستند. خفاش‌ها در شب به گرده‌افشانی گل‌های سفید می‌پردازند.

(۲) گل‌های میمونی  $RW$  به‌رنگ صورتی مشاهده می‌شوند. همچنین گیاه گل ادیسی در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی‌رنگ است.

(۳) گل‌های میمونی  $RR$  دارای گلبرگ‌های قرمز هستند. توجه کنید که تولیدمثل جنسی در حلقه چهارم گل یعنی مادگی انجام می‌شود.

افزایش نسبت هورمون گیاهی سیتوکینین و اکسین در محیط کشت کال تمایز ساقه را تحریک کرده و افزایش نسبت هورمون گیاهی اکسین به سیتوکینین در محیط کشت کال تمایز ریشه را تحریک می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توده یاخته‌ای کال تمایزنیافته همگی هم‌شکل هستند.

(۲) با تنظیم نسبت سیتوکینین به اکسین می‌توان در محیط کشت گیاهی بدون ریشه یا با ریشه کوچک تولید کرد.

(۴) فن کشت‌بافت افزون بر بهبود ویژگی‌های گیاهان در تولید انبوه آن‌ها یعنی در افزایش کمیت گیاهان نقش دارد.

از آمیزش گل میمونی نر قرمز با گل میمونی ماده صورتی، اسپرم دارای ژنوتیپ  $R$  و سلول تخمزا هم می‌تواند  $R$  یا  $W$  باشد، پس ژنوتیپ تخم اصلی می‌تواند  $RW$  یا  $RR$  باشد. همچنین ژنوتیپ سلول دو هسته‌ای نیز می‌تواند  $RR$  یا  $WW$  باشد و در نتیجه ژنوتیپ تخم ضمیمه  $RRR$  یا  $RWW$  خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از آمیزش گل میمونی نر صورتی با گل میمونی ماده سفید، اسپرم دارای ژنوتیپ  $R$  یا  $W$  و سلول تخمزا هم می‌تواند  $W$  باشد؛ پس ژنوتیپ تخم اصلی می‌تواند  $RW$  یا  $WW$  باشد. همچنین ژنوتیپ سلول دو هسته‌ای نیز  $WW$  است و در نتیجه ژنوتیپ تخم ضمیمه  $WWW$  یا  $RWW$  خواهد بود.

(۳) از آمیزش گل میمونی نر سفید با گل میمونی ماده قرمز، اسپرم دارای ژنوتیپ  $W$  و سلول تخمزا دارای ژنوتیپ  $R$  و در نتیجه تخم اصلی  $RW$  است. همچنین ژنوتیپ سلول دو هسته‌ای نیز  $RR$  بوده و در نتیجه ژنوتیپ تخم ضمیمه  $RRW$  خواهد بود.

(۴) از آمیزش گل میمونی نر صورتی با گل میمونی ماده قرمز، اسپرم دارای ژنوتیپ  $R$  یا  $W$  و سلول تخمزا هم  $R$  است، پس ژنوتیپ تخم اصلی می‌تواند  $RW$  یا  $RR$  باشد. همچنین ژنوتیپ سلول دو هسته‌ای نیز  $RR$  است و در نتیجه ژنوتیپ تخم ضمیمه  $RRR$  یا  $RRW$  خواهد بود.

در تثبیت کربن گیاهان  $C_4$  تقسیم بندی مکانی وجود دارد.

مطابق با شکل کتاب درسی، یاخته‌های غلاف آوندی در این گیاهان توانایی انجام چرخه کالوین را دارند (از مولکول‌های حاصل از چرخه کالوین، گلوکز و سایر ترکیبات آلی تولید می‌شود). یاخته‌های غلاف آوندی، اطراف یاخته‌های آوند چوب و آبکش را احاطه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان  $C_4$  می‌توانند تک‌لیه یا دولیه باشند. تنها در گیاهان دولیه، ذخیره درون‌دانه (آندوسپرم) جذب لپه‌ها می‌شود. این مورد در رابطه با گیاهان تک‌لیه درست نیست.

(۲) تثبیت کربن در گیاهان  $C_4$  دو مرحله‌ای می‌باشد و از این رو غلظت کربن دی‌اکسید در اطراف آنزیم روبیسکو آن‌ها بالا می‌باشد و تنفس نوری در آن‌ها به ندرت رخ می‌دهد. بنابراین، کارایی بالاتری نسبت به گیاهان  $C_3$  در شرایط دشوار دارند.

(۳) به دلیل تثبیت دو مرحله‌ای کربن در گیاهان  $C_4$ ، غلظت گاز کربن دی‌اکسید در اطراف آنزیم روبیسکو این گیاهان، بالا می‌باشد و از این رو، تنفس نوری در آن‌ها به ندرت رخ می‌دهد (نه اینکه اصلاً رخ ندهد).

خم شدن گیاهان به دلیل تجمع اکسین‌ها به سمت نور خورشید نمونه‌ای از پاسخ به محیط است نه سازش با محیط.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترشح عرق به واسطه مریضی و عرق در پوست پس از ورزش مصداقی از هومئوستازی است.
- (۲) نمو به معنای عبور از مرحله به مرحله دیگر از زندگی است مثلاً تشکیل گل یا میوه در گیاهان.
- (۴) تولیدمثل در گیاه سیب‌زمینی به واسطه جوانه‌های روی غدهٔ زیرزمینی سیب‌زمینی نمونه‌ای از تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان است.

گیاه قاصد نوعی گیاه است که به کمک زنبورهای عسل گرده‌افشانی می‌کند. گل قاصد علائمی دارد که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کند. گیاه تنباکو نیز وابسته به زنبورها است. اما دقت داشته باشید این نوع زنبورها از نوع زنبورهای عسل نیستند و نوعی زنبور وحشی محسوب می‌شوند. زنبورهای عسل و زنبورهای وحشی با یکدیگر تفاوت‌های بسیاری دارند که در کتاب درسی به آن‌ها اشاره نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زنبور عسلی که گرده‌افشانی می‌کند نوعی زنبور عسل کارگر و ماده است. این زنبورها توانایی انتقال ژن‌های خود به صورت مستقیم به نسل آینده را ندارند.
- (۲) زنبور عسل نوعی حشره است. مغز حشرات از چند گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
- (۴) در حشرات مویرگ وجود ندارد و همولنف مستقیماً به فضای بین‌یاخته‌ای وارد می‌شود.

موارد "ج" و "د" درست هستند.

ذرت، گیاهی تک‌لیه است و در میانبرگ آن، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی توانایی فتوسنتز دارند.

بررسی موارد:

الف) مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای، طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود. هم‌زمان با این مرحله در همه یاخته‌های یوکاریوت زنده، ممکن است همانندسازی دناي حلقوی سیتوپلاسمی رخ دهد.

ب) یاخته‌های اصلی میانبرگ، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این مورد تنها در رابطه با یاخته‌های غلاف آوندی صحیح می‌باشد که ضمن اتصال به آوندهای چوب و آبکش، به یاخته‌های پارانشیمی نیز اتصال دارند.

ج) اغلب یاخته‌های مدنظر سؤال، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این یاخته‌ها، بخشی از سامانه بافت زمینه‌ای گیاه هستند و در کارهای مختلفی مثل فتوسنتز، تولید مواد، ذخیره مواد و تقسیم و ترمیم اندام‌های گیاهی نقش دارد.

د) در روش فن کشت بافت، از یاخته‌های زنده‌ای با قابلیت تقسیم بالا استفاده می‌شود، مثل یاخته‌های پارانشیمی.