



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۴
۲۱ و ۲۲ آذر ۱۴۰۳

دفترچه
پاسخ
آزمون دوم
زیست پلاس



موضوع آزمون	بودجه‌بندی آزمون
ژنتیک و ژنتیک جمعیت	زیست دهم: صفحه ۷، ۸، ۱۲ و ۶۲ زیست یازدهم: (مباحث مرتبط از تقسیم یاخته و تولیدمثل) صفحه ۸۴ تا ۹۶، ۹۹، ۱۰۴، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱ و ۱۱۶ زیست دوازدهم: صفحه‌های ۱، ۲، ۴، ۵، ۸، ۹، ۱۳، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۳، ۲۴ و ۳۳ تا ۳۶

نام طراحان به ترتیب حروف الفبا					درس زیست‌شناسی
جواد ابادرلو - علیرضا تقوی - امیرحسین حافظ‌زاده - محمد صادق روستا - امیر گیتی‌پور سارا محمدی فام - حسن محمد نشتایی					
ویراستاران به ترتیب حروف الفبا	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	مولف پاسخ‌نامه	گزینشگر	مسئول درس	
امیرمحمد بازوند معین فیاضی راضیه نصراله‌زاده	علی محمد باطبی	سارا محمدی فام	حسن محمد نشتایی	حسن محمد نشتایی فاطمه آقاجانیپور	

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانیپور

ویژگی‌های منحصر به فرد آزمون زیست پلاس

- اولین و تنها آزمون ترکیبی زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی با برنامه مطالعاتی مناسب برای موضوعی و ترکیبی خواندن درس زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی همراه با مرور نامه کامل از تمام مباحث آزمون و نکات ترکیبی مربوط به آن؛
دو هفته قبل از هر آزمون، کل مباحث آزمون، به صورت جزوه جمع‌بندی، ترکیبی و تصویری در قالب مرورنامه، در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد.

۱ اگر در یک دانه لوبیا، ژنوتیپ پوسته دانه **AA** و ژنوتیپ ریشه رویانی **AB** باشد، کدام مورد به ترتیب در خصوص ژنوتیپ لوله گرده‌ای که در مادگی گیاه رشد کرده است و ذخیره غذایی در دوران پس از بلوغ این دانه، محتمل است؟

(۱) $AAB - A$

(۲) $AB - B$

(۳) $AB - A$

(۴) $ABB - B$



Hint

با توجه به ژنوتیپ پوسته دانه، والد ماده ژنوتیپ **AA** دارد. با توجه به ژنوتیپ **AB** برای رویان، ژنوتیپ اسپرم شرکت کننده در لقاح مضاعف، **B** است.

پاسخ خیلی تشریحی

دانه گرده رسیده دارای دو یاخته هاپلوئید رویشی و زایشی با ژنوتیپ یکسان (**B**) است. می دانید که از رشد سلول رویشی، لوله گرده ایجاد می شود؛ بنابراین ژنوتیپ لوله گرده هم **B** خواهد بود. هم چنین توجه داشته باشید که لوبیا نوعی گیاه دولپه است و ذخیره غذایی در دانه بالغ آن لپه است و در نتیجه ژنوتیپ لپه نیز مانند ریشه رویانی **AB** خواهد بود (زیست یازدهم - فصل ۸).

تیزبازی

با توجه به این موضوع که ذخیره غذایی در دانه بالغ لوبیا، لپه (**۲n**) (دیپلوئید) است؛ می توانید گزینه های (۱) و (۴) را با چشم تقریب بسته! رد کنید.



مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

جهش‌های کوچک (حذف، اضافه و جانشینی) + جهش منجر به تشکیل دوپار تیمین

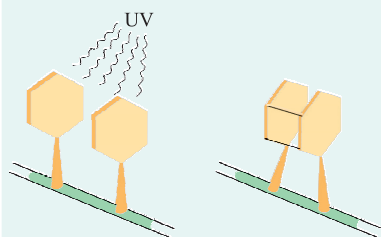
«هر نوع تغییر دائمی با ابعاد کوچک در ساختار مولکول دنا (DNA) قطعاً»

- ۱) طول دنا را تغییر نمی‌دهد - نمی‌تواند موجب تغییر تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در آن شود
- ۲) تعداد پیوندهای هیدروژنی دنا را تغییر می‌دهد - نمی‌تواند طول رنای حاصل از رونویسی را تغییر دهد
- ۳) توالی رنای حاصل از رونویسی را تغییر می‌دهد - نمی‌تواند تنها منجر به تغییر یک نوکلئوتید در دنا شود
- ۴) به تغییر چارچوب خواندن رمزهای مولکول دنا نمی‌انجامد - تعداد نوکلئوتیدهای موجود در ژن را تغییر نمی‌دهد



درس‌Box

به این نکات در خصوص دوپار (دیمر) تیمین توجه کنید.



- ۱) در اثر یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی (پرتو فرابنفش) ایجاد می‌گردد.
- ۲) نورخورشید به دلیل داشتن پرتو فرابنفش در تشکیل آن نقش دارد.
- ۳) با اختلال در عملکرد دنابسپاراز، همانندسازی را دچار مشکل می‌کند.
- ۴) پیوندهایی دارد که میان دو تیمین مجاور در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی برقرار می‌گردد.
- ۵) حاصل پیوندهایی است که در نزدیکی توالی قند-فسفات شکل می‌گیرد.
- ۶) از دو حلقه شش‌ضلعی (نه پنج‌ضلعی!) تشکیل شده است.

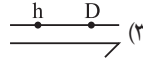
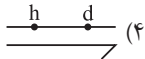
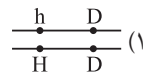
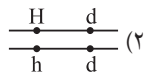
۷) نقطه‌وارسی G_1 که یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند، می‌تواند در تشخیص دوپار تیمین نقش داشته باشد. (زیست یازدهم - فصل ۶)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه جهش‌های کوچک حتی اگر موجب تغییر یک نوکلئوتید در یک رشته دنا شده باشند قطعاً موجب تغییر نوکلئوتید مقابل در رشته مکمل هم خواهند شد و در نتیجه حداقل یک جفت (تا ۲) نوکلئوتید را در دنا تغییر می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱): جهشی که منجر به تشکیل دوپار تیمین می‌شود نوعی جهش کوچک است که با این‌که طول دنا را تغییر نمی‌دهد اما تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در آن را بیشتر می‌کند.
- گزینه ۲): جهش‌های کوچکی که نوکلئوتیدهای آدنین و تیمین را به سیتوزین و گوانین و یا برعکس تبدیل می‌کنند، می‌توانند تعداد پیوندهای هیدروژنی موجود در دنا را تغییر بدهند. اگر جهش کوچک موجب تغییر توالی پایان رونویسی در ژن شود، آن‌گاه آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند این توالی را شناسایی کرده و به عمل خود ادامه می‌دهد. در این شرایط طول مولکول حاصل از رونویسی افزایش می‌یابد.
- گزینه ۴): برخی از جهش‌های حذف و اضافه و همه انواع جهش‌های جانشینی نمی‌توانند موجب تغییر چارچوب خواندن شوند. همان‌طور که می‌دانید، جهش‌های حذف و اضافه تعداد نوکلئوتیدهای موجود در دنا را تغییر می‌دهند.

بیماری کوررنگی با دگره d دارای وراثتی مشابه با شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی است. در صورتی که از ازدواج زنی سالم با مردی مبتلا به یک نوع از این بیماری‌ها، در اثر لقاح گامت‌های غیرنوترکیب حاصل از کراسینگ‌اور، دختری فاقد عامل انعقادی شماره هشت و ناقل بیماری کوررنگی به دنیا بیاید، کدام یاخته تخم، حاصل لقاح نوعی گامت نوترکیب در این خانواده خواهد بود؟ (علامت « \rightarrow » نشان‌دهنده فام تن Y است).

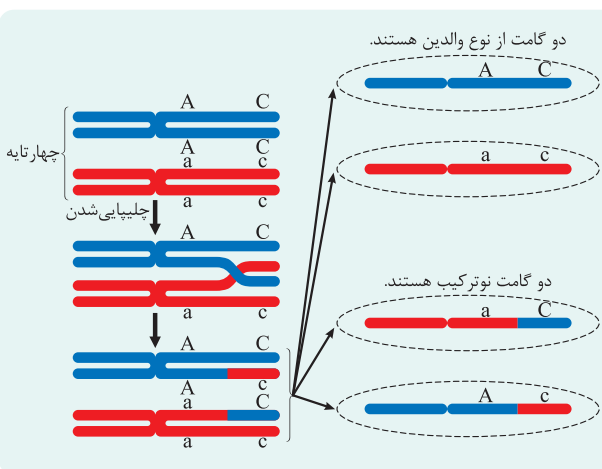


در این خانواده بدون لقاح گامت نوترکیب، دختری هموفیل و ناقل کوررنگی به دنیا آمده که ژنوتیپ آن $X_D^h X_d^h$ است. با توجه به این‌که پدر به یک بیماری مبتلا است، فام تن X_D^h دختری، از پدر آمده و بنابراین پدر ژنوتیپ $X_D^h Y$ دارد، ژنوتیپ مادر نیز با توجه به ژنوتیپ دختر و با توجه به سالم بودن آن، $X_D^H X_d^h$ است.



تولد فرزندی با ژنوتیپ $X_D^h Y$ حاصل لقاح گامت نوترکیب مادر (با فام تن نوترکیب X_D^h) با گامت طبیعی پدر (دارای فام تن Y) است.

دربین Box



در چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) قطعه‌ای از فام تن بین فامینک‌های غیرخواهری مبادله می‌شود. این قطعات می‌توانند دگره‌های یکسان یا متفاوت داشته باشند:

- اگر در کراسینگ‌اور فقط گامت‌های غیرنوترکیب (از نوع والدین) ایجاد شود، یعنی قطعات مبادله شده دارای دگره‌های یکسان بودند و آب از آب کلان نفورده است ...
- اگر در کراسینگ‌اور، هم گامت نوترکیب و هم گامت غیرنوترکیب (از نوع والدین) ایجاد شود، یعنی قطعات مبادله شده دارای دگره‌های متفاوت بودند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): این یاخته تخم حاصل لقاح گامت‌های غیر نوترکیب است (فام تن X_D^h پدر و فام تن X_D^H مادر).
- گزینه (۲): امکان تولید چنین یاخته تخمی وجود ندارد! زیرا پدر توانایی کراسینگ‌اور در فام‌تن‌های جنسی را نداشته و بنابراین فرزندان دختر او حتمن فام تن X_D^h پدر را دریافت می‌کنند.



کراسینگ‌اور هنگام جفت شدن فام‌تن‌های همتا در میوز ۱ رخ می‌دهد؛ توجه کنید فام‌تن‌های جنسی X و Y همتا نیستند و کراسینگ‌اور بین آن‌ها اتفاق نمی‌افتد.

گزینه (۴): این یاخته تخم نیز حاصل لقاح گامت‌های غیرنوترکیب است (فام تن Y از پدر و فام تن X_d^h از مادر به ارث رسیده است).



در بررسی نوعی بیماری ژنی که دارای ال (دگره) نهفته روی نوعی فام تن (کروموزوم) جنسی است، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد قطعاً نامحتمل است؟

- (۱) تولد پسر سالم از پدر سالم و هر مادر سالم
- (۲) تولد پسر بیمار از پدر و مادری سالم
- (۳) تولد دختر سالم از پدر بیمار و هر مادر سالم
- (۴) تولد دختر بیمار از پدر بیمار و مادر کاملاً سالم



Hint

ابتدا توجه داشته باشید که ژن بیماری مورد نظر می‌تواند روی فام تن جنسی Y یا X قرار داشته باشد.

در بیماری وابسته به X نهفته، دختر بیمار حتمن پدر بیمار و مادری بیمار یا ناخالص دارد. (توجه داشته باشید که مادر کاملن سالم حتماً خالص است) در بیماری وابسته به Y نهفته نیز، هیچ دختری نمی‌تواند بیمار باشد (زیرا دختران فام تن Y ندارند).



بدانید و آگاه باشید که ...

- (۱) مادرها نمی‌توانند بیماری وابسته به Y را به پسران خود منتقل کنند، چون فام تن Y ندارند.
- (۲) پدرها نمی‌توانند بیماری وابسته به Y را به دختران خود منتقل کنند، چون دختران فام تن Y را دریافت نمی‌کنند.
- (۳) بیماری‌های مربوط به ژنوم سیتوپلاسمی (دناى راکیزه) فقط از طریق مادر به فرزندان منتقل می‌شود، چون اسپرم دناى سیتوپلاسمی خود را به باخته تخم انتقال نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): اگر بیماری وابسته به Y نهفته باشد، پدر سالم قطعن پسری سالم خواهد داشت. مادر هم که اصلن این بیماری را ندارد.
- گزینه (۲): در بیماری وابسته به X نهفته، پسر بیمار قطعن مادری دارد که حداقل دارای یک ال نهفته بیماری است. بنابراین از پدری سالم و مادری سالم اما ناخالص (ناقل بیماری) امکان تولد پسر بیمار وجود دارد.
- گزینه (۳): در بیماری وابسته به Y، هیچ یک از دختران مرد بیمار، بیمار نخواهند بود (بدون توجه به ژنوتیپ مادر).



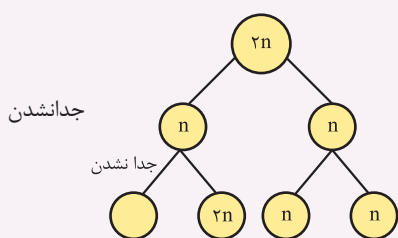
۵

با فرض این که در گیاه گل مغربی ($۲n$) جدانشدن همه فام‌تن (کروموزوم)ها فقط در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت بگیرد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در صورتی که گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه تتراپلوئید لقاح انجام دهد، زاده‌ها هاپلوئید تولید نمی‌گردد.
- (۲) در صورتی که گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه تتراپلوئید لقاح انجام دهد، همه زاده‌ها فقط زیستا هستند.
- (۳) در صورتی که گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه دیپلوئید لقاح انجام دهد، امکان تولید زاده‌ها تتراپلوئید وجود ندارد.
- (۴) در صورتی که گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه دیپلوئید لقاح انجام دهد، زاده ممکن است فقط ژن‌های یک والد را داشته باشد.

Hint

با فرض این که جدانشدن همه فام‌تن‌ها، فقط در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت بگیرد:



الف) در صورتی که گامت‌های بالا با گامت $۲n$ لقاح کنند (گامت طبیعی گیاه چارلاد):



ب) در صورتی که گامت‌های بالا با گامت n لقاح کنند (گامت طبیعی گیاه دولاد):



در حالت (الف)، زاده‌های $۲n$ و $۴n$ زیستا و زایا و زاده‌های $۳n$ فقط زیستا هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- گزینه (۱): در حالت (الف)، زاده‌های تولیدشده به صورت $۲n$ و $۳n$ و $۴n$ هستند، پس زاده هاپلوئید (n) متولد نمی‌شود.
- گزینه (۲): در حالت (ب)، زاده‌های تولیدشده به صورت n و $۲n$ و $۳n$ هستند، پس زاده چارلاد ($۴n$) متولد نمی‌شود.
- گزینه (۴): در حالت (ب)، زاده هاپلوئید (n) تمام ژن‌های خود را از یک والد دریافت کرده است.

گیاهان چندلادی بر اثر خطای کاستمانی ایجاد می‌شوند. می‌دانیم که جدانشدن فام‌تن‌ها در کاستمان می‌تواند به تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی غیرطبیعی منجر شود و اگر این گامت‌ها با گامت طبیعی لقاح کنند، تخم طبیعی تشکیل نخواهد شد.

نکته

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟ (از جهش‌ها صرف نظر کنید).

«با فرض این که ژن **B** موجب بروز رنگ سیاه و ژن **W** موجب بروز رنگ سفید در جمعیتی از شود و افراد ناخالص فنوتیپ خاکستری (حد واسط سیاه و سفید) را بروز دهند، آن گاه تولد امکان‌پذیر است.»

(۱) زنبورهای عسل - زنبور با رنگ خاکستری، از زنبور عسل ماده‌ای با رنگ سفید، فقط با انجام لقاح

(۲) مارها - مار با رنگ خاکستری، از مار ماده‌ای با رنگ خاکستری، بدون نیاز به انجام لقاح

(۳) کرم کبد - کرم کبدی با رنگ سفید، از کرمی با رنگ خاکستری، با انجام خودلقاحی

(۴) کرم خاکی - کرم خاکی با رنگ سیاه، از کرمی با رنگ خاکستری، فقط با انجام لقاح



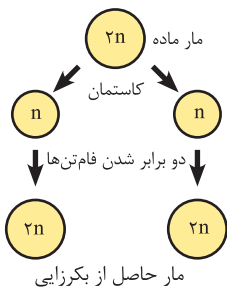
Hint

رابطه بین دگره‌های **W** و **B** از نوع **بارزیت ناقص** است.

درسی Box

ویژگی‌های زیر را در خصوص کرم‌ها به قاطر مبارک تان (!) بسپارید ...

- (۱) سامانه تولیدمثلی نر ماده (هرمافروdit) در کرم‌های پهن (مثل کرم کبد) و حلقوی (مثل کرم خاکی) (زیست یازدهم - فصل ۷).
- (۲) خودلقاحی در کرم‌های پهن (زیست یازدهم - فصل ۷).
- (۳) لقاح دوطرفی در کرم‌های حلقوی (زیست یازدهم - فصل ۷).
- (۴) دستگاه عصبی شبیه به نردبان در کرم پهن پلاناریا (زیست یازدهم - فصل ۱).
- (۵) سامانه گردشی بسته در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی (زیست دهم - فصل ۴).
- (۶) زندگی انگلی در دستگاه گوارش میزبان مربوط به کرم کدو (زیست دهم - فصل ۲).
- (۷) تنفس پوستی در کرم خاکی (زیست دهم - فصل ۳).



در مارها، تولید زاده هم با انجام لقاح و هم با انجام بکرزایی صورت می‌گیرد. طی بکرزایی مارها، تخمک هاپلوئید شروع به دو برابر کردن محتوای وراثتی (هماندسازی دنا) می‌کند و بنابراین فردی که حاصل بکرزایی در مارهاست، همواره خالص خواهد بود و نمی‌تواند خاکستری (با ژنوتیپ **WB**) باشد. مار خاکستری فقط می‌تواند حاصل لقاح باشد.

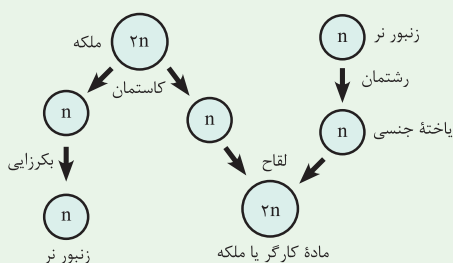
نکته

در رابطه با بکرزایی مارها:

(۱) افراد ناخالص قطعاً حاصل لقاح هستند.

(۲) افراد خالص می‌توانند حاصل بکرزایی یا حاصل لقاح باشند.

در جمعیت زنبورهای عسل شکل‌نامه



(۱) تقسیم میوز همانند تقسیم میتوز مستقیم در تولید یاخته‌های جنسی نقش دارد.

(۲) یاخته جنسی نر فقط در تولید زنبورهای ماده نقش دارد.

(۳) یاخته جنسی ماده، در تولید زنبورهای ماده و زنبورهای نر نقش دارد.

(۴) زنبور ماده همانند زنبور نر قادر به انجام تقسیم میتوز است؛ اما در زنبور ماده تقسیم میتوز به منظور رشد، نمو و ترمیم انجام می‌شود و مستقیم در تولید گامت نقش ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): زنبور خاکستری، ژنوتیپ WB دارد و بنابراین قطعه دیپلوئید (ماده) است. زنبور دیپلوئید حاصل لقاح بین گامت زنبور ملکه و زنبور نر است.

گزینه (۳): کرم کبد خودلقاحی می‌کند. در خودلقاحی، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌نماید پس کرم خاکستری رنگ (WB) با خودلقاحی خود می‌تواند زاده‌هایی سفید، خاکستری و یا سیاه رنگ داشته باشد.

گزینه (۴): کرم خاکی لقاح دو طرفی انجام می‌دهد. کرم خاکی خاکستری رنگ نیز می‌تواند زاده‌هایی سفید، خاکستری و یا سیاه داشته باشد.



بر اساس اطلاعات کتاب درسی، با انجام لقاح بین دو ذرت ذکرشده در چند مورد از موارد زیر، امکان تولید ذرتی که رخ نمود مربوط به رنگدانه آن، در نمودار توزیع فراوانی، دارای فراوانی بیشتری نسبت به سایر انواع رخ نمودهای این صفت است، وجود دارد؟

ذرت با سه الل بارز و سه الل نهفته

الف) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.

- ب) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
 ج) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که دانه‌های تیره‌تری (رنگ قرمز بیشتری) از آن دارد.
 د) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که به فاصله یک ستون از ذرت سفید قرار دارد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



Hint برای حل این سؤال کافی است مثالی برای نخستین ذرت ذکرشده آورده شود و سپس سعی شود ژنوتیپ ذرت دوم به گونه‌ای تعیین گردد که گزینه تایید شود.

پاسخ خیلی تشریحی

موارد الف)، ب) و د) درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) ژنوتیپ ذرت اول می‌تواند $AABBcc$ باشد. در این شرایط اگر ذرت دوم $AabbCC$ باشد، امکان تولید ذرت $AaBbCc$ وجود دارد.

ب) ژنوتیپ ذرت اول می‌تواند $AABbCc$ باشد. در این صورت ذرت دوم اگر در جایگاه ژنی اول خالص نباشد (مثل $AaBBCC$) باشد، ممکن است ذرت $AaBbCc$ حاصل شود که شرط ذکرشده در سؤال را دارد.

ج) ذرت اول می‌تواند ژنوتیپ $AABBCC$ داشته باشد و ذرت دوم، $AABBCC$ است. در نتیجه از آمیزش آن‌ها امکان تولید ذرتی که سه دگره نهفته داشته باشد، وجود ندارد.

د) ذرت اول می‌تواند $AABBcc$ باشد. ذرت دوم دارای پنج الل نهفته و یک الل بارز است و اگر الل بارز آن در جایگاه ژنی سوم باشد ($aabbCc$) باز هم امکان تولید ذرت $AaBbCc$ وجود دارد.

- ۱) صفت رنگ در این نوع ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. رابطه بین دگره‌ها از نوع بارز و نهفتگی است.
- ۲) همانند سایر صفات چندجایگاهی، رخ نمود پیوسته دارند.
- ۳) نمودار توزیع فراوانی رخ نمودها شبیه زنگوله است.
- ۴) ذرت‌هایی که ۳ دگره بارز و ۳ دگره نهفته دارند، فراوانی بیشتری نسبت به سایرین دارند.
- ۵) برای مقایسه رنگ ذرت‌ها باید تعداد دگره‌های بارز را با هم مقایسه کنیم، هر چه اختلاف تعداد دگره‌های بارز در دو ذرت کم‌تر باشد، رنگ آن‌ها به هم شبیه‌تر است.

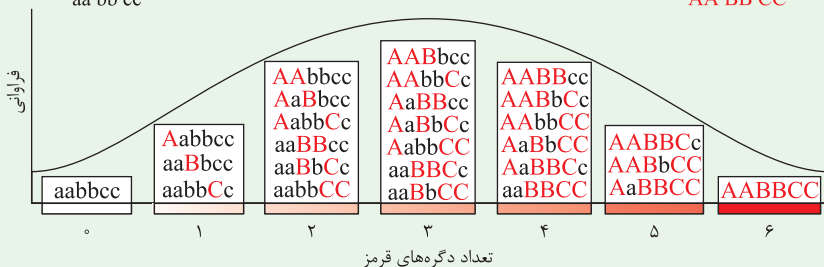
شکل‌نامه



aa bb cc



AA BB CC



اگر توالی بخشی از رشته رمزگذار ژن زنجیره بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی شکل (در شرایط معمولی) به صورت GTATGAACACATGTATGGTATGTAAC باشد، توالی رشته الگو در یک فرد کاملاً سالم کدام است؟



(۱) CTTACTTGTGTACATAACCATAACATTG

(۲) CATACTTGTGTACATAACCTTACATTG

(۳) CATACTTGTGTACATAACCATAACAATG

(۴) CATACTTGTGTA CTTACCATAACATTG



Hint

گام به گام برای حل این سؤال پیش می‌رویم:

گام اول: در فردی که گویچه‌های قرمز داسی شکل دارد، در رشته بتا هموگلوبین رمز ششمین آمینواسید از CTT به CTA تغییر کرده است. در رشته رمزگذار نیز توالی مکمل رمز ششمین آمینواسید از حالت GAA به GTA تغییر کرده است! بنابراین در توالی صورت سؤال باید به دنبال GTA باشیم.

گام دوم: دقت کنید در توالی صورت سؤال چندین GTA داریم! پس باید رمز اول توالی مکمل رمز آغاز را پیدا کنیم که می‌شود ATG (رمز آغاز یا همان رمز آمینواسید متیونین، TAC است!) و تا توالی مکمل ششمین آمینواسید رمز ادامه دهیم.

گام سوم: در حالت سالم و طبیعی، توالی مکمل رمز ششمین آمینواسید به جای این که GTA باشد، به صورت GAA است. پس در رشته الگو نیز به جای CAT باید CTT داشته باشیم. فقط در گزینه (۲) CTT در این جایگاه وجود دارد.

در رشته رمزگذار صورت سؤال:

GT. ATG. AAC. ACA. TGT. ATG. GTA...

رمز مربوط به ششمین آمینواسید رمز مربوط به متیونین آغازین

رشته الگو مکمل رشته رمزگذار دارای جهش:

CA. TAC. TTG. TGT. ACA. TAC. CAT ...

↑
محل وقوع جهش

رشته الگو اصلاح شده و سالم:

CA. TAC. TTG. TGT. ACA. TAC. CTT ...



هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است، دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا. در کم‌خونی داسی‌شکل، جهش در ژن مربوط به زنجیره بتا رخ می‌دهد.



مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تغییر ساختاری در ماده ژنتیک که می‌تواند، در تشکیل فام‌تنی نقش دارد که نسبت به حالت اولیه خود است.»

جهش‌های حذف، جابه‌جایی، مضاعف‌شدگی و واژگونی + پدیده چلبیایی شدن.

- (۱) فام‌تن Y را تحت تأثیر قرار دهد - پیوند اشتراکی در آن شکسته یا تشکیل شده
- (۲) سبب کاهش فاصله سانترومر از انتهای فام‌تن شود - فاقد بعضی از ژن‌ها
- (۳) فام‌تن X را تحت تأثیر قرار دهد - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت
- (۴) با تأثیر بر فام‌تن Y سبب مرگ شود - دارای طول متفاوتی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه فام‌تن‌های غیرجنسی و فام‌تن‌های جنسی زنان (به دلیل مشابه و هم‌تابودن!) می‌توانند تحت تأثیر جهش‌های حذف، واژگونی، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی قرار گیرند. فام‌تن جنسی Y به دلیل نداشتن فام‌تن هم‌تابودن می‌تواند تحت تأثیر جهش مضاعف‌شدگی قرار گیرد و ژن‌های مربوط به فام‌تن دیگر را دریافت کند. در همه جهش‌های نامبرده شده پیوندهای اشتراکی شکسته یا تشکیل می‌شوند.

در این حالت‌ها امکان بروز جهش مضاعف‌شدگی وجود ندارد:

(الف) یاخته‌های هاپلوئید: گامت‌های اکثر جانوران / اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید / اووسیت ثانویه و تخمک لقاح‌نیافته / یاخته‌های پیکری زنبور عسل نر / یاخته تخم‌زا، یاخته‌های طرفین کیسه‌روبیانی، یاخته زایشی، یاخته رویشی، اسپرم و لوله‌گرده در گیاهان دولاد / گامت‌های طبیعی گیاه گل مغربی ۲n.

(ب) یاخته‌های بدون هسته: گویچه قرمز / یاخته‌های چوبی شده گیاهان (فیبر، اسکروئید، تراکنید، عناصر آوندی، یاخته‌های آوند آبکش و ...) / باکتری‌ها^۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

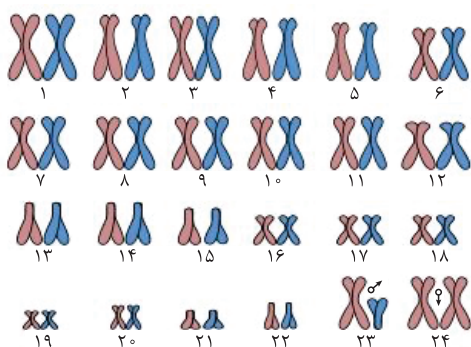
گزینه (۲): جهش‌های جابه‌جایی، حذف و مضاعف‌شدگی می‌توانند با حذف قسمتی از یک فام‌تن سبب کاهش فاصله سانترومر از انتهای فام‌تن شوند. در جهش واژگونی نیز در صورتی که قطعه واژگون‌شده حاوی سانترومر باشد، می‌توان کاهش فاصله سانترومر از انتهای فام‌تن را شاهد بود. در جهش واژگونی ژنی از فام‌تن اولیه حذف نمی‌شود!

گزینه (۳): همه انواع جهش‌های بزرگ می‌توانند فام‌تن X را تحت تأثیر قرار دهند و براساس استدلال گزینه (۲) سبب تغییر جایگاه سانترومر شوند. اما در کراسینگ‌اور نیز که میان فام‌تن‌های هم‌تابودن (مثل دو فام‌تن X در بدن زنان!) رخ می‌دهد، قطعاتی میان فام‌تن‌ها رد و بدل می‌شود اما این موضوع سبب تغییر موقعیت سانترومر نسبت به حالت طبیعی نمی‌گردد.

تغییرات ساختاری که باعث تغییر موقعیت سانترومر نسبت به انتهای فام‌تن نمی‌شوند:

(الف) جهش واژگونی که در محلی دور از سانترومر رخ دهد.

(ب) کراسینگ‌اور



گزینه (۴): جهش‌های حذفی با حذف قسمتی از فام‌تن که حاوی ژن‌های مهم و تأثیرگذار بر روی بقای جاندار است، می‌توانند سبب مرگ شوند. فام‌تن Y در صورتی که دچار جهش حذف شود ممکن نیست با مرگ همراه باشد! چرا؟! چون این فام‌تن قرار نیست اطلاعات مهمی را حمل کند (طبق شکل کاریوتیپ اندازه کوچکی دارد و در نتیجه ژن‌های کمی دارد). در بدن زنان علی‌رغم این‌که فام‌تن Y وجود ندارد اما می‌توانند به حیات خود ادامه دهند.

۱- در باکتری‌ها ممکن است بین پلازمیدهای مشابه، جهشی تقریباً شبیه به مضاعف‌شدگی رخ دهد.

در گیاه آلبالو و در ارتباط با نوعی صفت تک‌جایگاهی که دارای دو دگره با رابطه بارز و نهفتگی است، پس از این که یاخته باقی‌مانده از تقسیم یاخته بافت خورش تقسیم می‌شود، یاخته‌ای با ژن‌نمود **aa** پدید می‌آید و ممکن نیست همه دانه‌های گرده نارس حاصل از یک تقسیم، برای این صفت ژنوتیپ یکسانی داشته باشند. کدام ژن‌نمود را می‌توان برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل دانست؟ (دگره بارز با **A** و دگره نهفته با **a** نشان داده شده است.)

۱) AAA و aa

۲) AAa و AA

۳) AAa و Aa

۴) aaa و aa



پاسخ خیلی تشریحی ✓

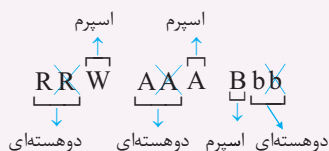
گام اول: آلبالو دلواد است. یاخته بافت خورش با تقسیم میوز خود، چهار یاخته ایجاد می‌کند که تنها یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. یاخته باقی‌مانده چندین تقسیم انجام می‌دهد و یاخته‌های هاپلوئید کیسه رویانی را پدید می‌آورد! اما در یکی از این تقسیم‌ها، تقسیم سیتوپلاسم رخ نمی‌دهد و یاخته دوهسته‌ای به وجود می‌آید. ژنوتیپ aa مربوط به همین یاخته دوهسته‌ای است و نشان می‌دهد که در فرایند لقاح مضاعف، بخش مادگی دگره نهفته این صفت (a) را انتقال می‌دهد.

گام دوم: یاخته سازنده دانه گرده نارس نیز با تقسیم میوز خود سبب ایجاد چهار دانه گرده نارس می‌شود. اگر این دانه‌های گرده نارس همگی دارای ژنوتیپ یکسان برای این صفت باشند به این معنا است که یاخته سازنده دانه‌های گرده نارس به صورت خالص است (AA یا aa) است. اما در غیر این صورت ژنوتیپ یاخته سازنده گرده نارس در ارتباط با این صفت Aa است.

گام سوم: مشخص شد که بخش ماده دگره a منتقل کرده است ولی مشخص نشد که بخش نر کدام دگره را انتقال می‌دهد و می‌تواند هر دو دگره را منتقل کند. اگر بخش نر ال a را منتقل نماید ژنوتیپ تخم اصلی به صورت aa و ژنوتیپ تخم ضمیمه به صورت aaa خواهد بود اما اگر ال A را منتقل کند ژنوتیپ تخم اصلی Aa و ژنوتیپ تخم ضمیمه Aaa خواهد بود.

اگر ال‌های تکراری یاخته دوهسته‌ای را در ژنوتیپ یاخته تخم مضاعف خط بزیم، ژنوتیپ یاخته تخم اصلی به دست می‌آید:

مثل فرض کنید ژنوتیپ یاخته تخم مضاعف $RRWAAABbb$ باشد، در این صورت ژنوتیپ یاخته تخم اصلی $RWAABb$ است:



رابطه بین الی (بارز و نهفتگی یا بارزیت ناقص یا هم‌توانی) تأثیری در جواب نداشت! و صرفن اطلاعات اضافه در صورت سؤال بود! همین ...

تیزبازی

در خصوص ساختارهایی که در عده‌ای از جانوران بسیار کارآمد هستند، کدام مورد یا موارد به‌طور حتم صحیح است؟

(الف) در عده دیگری از جانوران، فاقد کار خاصی هستند.

(ب) در عده دیگری از جانوران، کارهای متفاوتی را انجام می‌دهند.

(ج) در عده دیگری از جانوران به شکل متفاوتی سازش پیدا کرده‌اند.

(د) در عده دیگری از جانوران، ساختاری متفاوت با نیای مشترک خود دارند.

ساختارهای همتا + وستیجیال + آنالوگ

(۱) الف

(۲) الف - ب

(۳) الف - ج - د

(۴) الف - ب - ج - د



پاسخ خیلی تشریحی ✓ همه موارد صحیح‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه می‌کنیم، گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم.

(ب) اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران معمولاً کارآمدی بالایی دارد مثل بال پرنده‌ها که برای پرواز استفاده می‌شود و بسیار کارآمد است. مقایسه اندام حرکت جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند.

زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. (ج) ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند چون هر دو برای پرواز کردن (کار یکسان) اما ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. ساختارهای آنالوگ هم معمولاً کارآمد هستند مثلن در پرواز کردن و ... نقش دارند.

سازش با محیط یکی از ویژگی‌های هفت‌گانه جانداران است.

این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند متناسب و در آن ماندگار باشند؛ مثلن گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، برای حفظ آب، برگ‌هایی با پوستک ضخیم دارند. مثال دیگر موهای سفید خرس قطبی است که به استتار این جانور در محیط برفی کمک می‌کند (زیست دهم - فصل ۱).

(د) مار پیتون با این‌که پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به‌صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مهره‌داران است. شواهد نشان می‌دهد که مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند. در واقع «پا» در سوسمارها، ساختار متفاوت و کارایی بیشتری نسبت به مارها دارد.



مطابق اطلاعات کتاب درسی، سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند. کدام عبارت در ارتباط

با نخستین سازوکار مطرح‌شده در کتاب درسی درست است؟

گونه‌زایی دگرمیهنی

- (۱) جدایی جغرافیایی در این سازوکار، زمینه را برای آغاز فعالیت جهش و انتخاب طبیعی فراهم می‌کند.
- (۲) اختلال در فعالیت ساختارهای حرکت‌دهنده کروموزوم‌ها تأثیری در روند جداسازی گونه‌ها از هم ندارد.
- (۳) پس از جدایی تولیدمثلی طی چندین نسل، خزانه ژنی جمعیت‌ها متفاوت می‌شود و تفاوت‌های فردی افزایش می‌یابد.
- (۴) مبادله بین کروموزومی در نوعی تقسیم دمرحله‌ای با پیدایش گامت‌های جدید، موجب افزایش تنوع ژنتیکی جمعیت می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

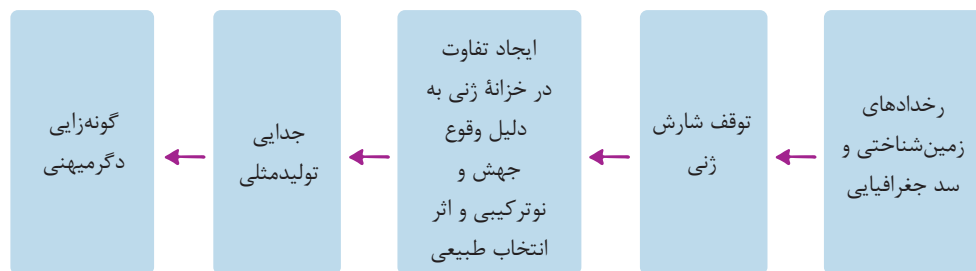
مبادلات بین کروموزوم‌ها در میوز، می‌تواند در طی جهش و یا کراسینگ‌اور باشد. این فرایندها می‌توانند در گونه‌زایی دگرمیهنی با پیدایش گامت‌های جدید بر تنوع ژنتیکی جمعیت بیفزایند.

کراسینگ‌اور با تولید گامت‌های نو ترکیب در تنوع ژنتیکی و تداوم گوناگونی جمعیت نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): جدایی جغرافیایی در گونه‌زایی دگرمیهنی، شارش را متوقف می‌کند و اثر جهش و انتخاب طبیعی را افزایش می‌دهد. دقت کنید که بدون جدایی جغرافیایی هم جهش و انتخاب طبیعی رخ می‌دهند.
- گزینه (۲): اختلال در فعالیت رشته‌های دوک می‌تواند منجر به بروز پلی‌پلوئیدی شدن و یا تغییر در تعداد کروموزوم‌ها شود. همان‌طور که می‌دانید تغییر تعداد کروموزوم‌ها نیز نوعی جهش است که می‌تواند در گونه‌زایی دگرمیهنی رخ دهد.
- گزینه (۳): در گونه‌زایی دگرمیهنی، بر اثر وقوع پدیده‌هایی مثل جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، خزانه ژنی دو جمعیت متفاوت می‌شود. از آنجایی که شارش ژن بین این دو جمعیت وجود ندارد، این تفاوت بیشتر و بیشتر می‌شود تا جایی که منجر به جدایی تولید مثلی گردد. پس تفاوت خزانه ژنی مقدم بر جدایی تولیدمثلی است.



چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در صورتی که جمعیتی از نوعی جانور که افراد برای صفت تحمل گرسنگی دو نوع دگره تحمل زیاد و تحمل کم دارند و در محیطی دچار خشکسالی و کمبود منابع زندگی می‌کنند، تنها در معرض قرار گیرد، حتمی خواهد بود.»
- (الف) رانش دگره‌ای - افزایش فراوانی نسبی دگره تحمل بالا نسبت به گرسنگی
- (ب) جهش - کاهش سریع فراوانی نسبی افراد دارای تحمل زیاد گرسنگی با ایجاد دگره‌های جدید
- (ج) انتخاب طبیعی - ایجاد تغییر در خزانه ژن نسل بعد همراه با کاهش فراوانی دگره تحمل کم گرسنگی
- (د) شارش ژن - تغییر میزان سازگاری دگره تحمل زیاد به گرسنگی با محیط به‌دنبال ورود دگره‌های جدید به جمعیت

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



از آن‌جا که محیط زندگی این جمعیت دچار خشکسالی است، افرادی که مقاومت بیشتری در برابر گرسنگی داشته باشند، شانس بیشتری برای زنده‌ماندن دارند و در نتیجه می‌توان گفت که دگره تحمل زیاد گرسنگی با محیط سازگارتر است.



Hint

تنها مورد (ج) درست است.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همه موارد :

- (الف) تغییر فراوانی دگره‌ها بر اثر رانش دگره‌ای، تصادفی است و ارتباطی با میزان سازگاری آن‌ها با محیط ندارد و ممکن است فراوانی نسبی هر کدام از دگره‌ها افزایش یا کاهش یابد.
- (ب) جهش، با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد، بنابراین با وقوع جهش، هم دگره تحمل زیاد و هم دگره تحمل کم با کاهش فراوانی نسبی مواجه می‌شوند اما توجه کنید که بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند.

جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند، پس اگر از قیدهایی مثل سریع، فوری، آنی، بلافاصله و ... برای تأثیر جهش بر رخ نمود (نه ژن نمود!) استفاده شد می‌توانید با خیال راحت گزینه را رد کنید.



تیزبازی

(ج) انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد. انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. به این ترتیب، خزانه ژن نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود. از آن‌جا که دگره تحمل گرسنگی بیشترین سازگاری را دارد، در صورتی که جمعیت تنها در معرض انتخاب طبیعی قرار بگیرد، چون محیط تغییر نمی‌کند، فراوانی افراد دارای این دگره افزایش می‌یابد و به این ترتیب، خزانه ژن نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود.

جهش مستقیم بر روی افراد اثر می‌گذارد اما تأثیر انتخاب طبیعی در کل جمعیت مشاهده می‌شود.



نکته

(د) اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دو سویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. نکته مهم در ارتباط با شارش ژن این است که محیط جمعیت‌ها تغییری نمی‌کند، بنابراین سازگاری دگره‌ها با محیط نیز، دچار تغییر نمی‌شود.

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در صورت آمیزش میان دو گونه گل مغربی که توسط هوگو دووری مورد بررسی قرار گرفتند و برای نوعی صفت تک جایگاهی، ژنوتیپ ناخالص شامل دو نوع دگره A و B دارند. کدام ژنوتیپ از راست به چپ درباره آندوسپرم، یاخته سازنده گرده نارس و یاخته خورشی که در تشکیل دانه حاصل از این آمیزش نقش داشته اند، محتمل است؟ (از بروز خطا در تقسیم چشم پوشی کنید)

AB - AAAA - BBBB (۲)

AB - AABB - AB BBB (۱)

AABB - AA - AABB (۴)

AABB - AB - AAAAB (۳)



یکی از گیاهان گل مغربی موردنظر، دولاد ($2n = 14$) و دیگری چارلاد ($4n = 28$) است. نکته مهم سوال این است که بفهمید در هر گزینه، کدام گیاه به عنوان والد نر و کدام گیاه به عنوان والد ماده بوده است.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

ژنوتیپ AAAAB درواقع $5n$ است. در این شرایط، یاخته دو هسته‌ای $4n$ و گامت نر n بوده است، بنابراین گیاهی که در مادگی آن لقاح انجام شده (والد ماده)، $4n$ و دیگری $2n$ بوده است. در این شرایط، یاخته دوهسته‌ای AAAA و گامت نر تک‌لاد B بوده است. بنابراین یاخته سازنده گرده نارس حداقل یک دگره B و یاخته خورش حداقل دو دگره A دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آندوسپرم با ژنوتیپ AB BBB نیز $5n$ است و بنابراین حالتی مشابه گزینه (۳) رخ داده است. پس یاخته سازنده گرده نارس باید دیپلوئید و یاخته خورش باید تتراپلوئید باشد در حالی که در این گزینه این‌طور نیست!

گزینه (۲): آندوسپرم با ژنوتیپ BBBB درواقع $4n$ است. در این شرایط، یاخته دوهسته‌ای $2n$ و گامت نر نیز $2n$ بوده است، پس گیاهی که در مادگی آن لقاح انجام شده (والد ماده)، $2n$ و گیاه نر $4n$ بوده است. با توجه به آندوسپرم مذکور، باید در یاخته سازنده گرده نارس دگره B دیده شود.

گزینه (۴): آندوسپرم AABB نیز مشابه گزینه (۲)، تتراپلوئید است. در این شرایط، یاخته دوهسته‌ای و گامت نر می‌توانند هر کدام AA یا BB باشند. توجه کنید که در این حالت والد ماده دولاد بوده و بنابراین ژنوتیپ آن نمی‌تواند AABB (ژنوتیپی مربوط به جاندار چارلاد) باشد.

- چند مورد، در ارتباط با جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیرتنظیمی ژن نوعی آنزیم پروتئینی در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد، درست است؟
- (الف) هر جهشی که شکل جایگاه فعال را تغییر دهد، موجب عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده می‌شود.
- (ب) جهشی که با کاهش طول رنای پیک همراه است، به طور حتم نوعی جهش از نوع حذف است.
- (ج) جهشی که با کاهش میزان تولید پلی‌پپتید همراه است، ممکن است نوعی جهش جانشینی از نوع دگر معنا باشد.
- (د) هر جهشی که با افزایش طول پلی‌پپتید همراه است، رمز پایان ترجمه را به رمز یک آمینواسید تبدیل می‌کند.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲


۴) ۳



پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در صورتی که آنزیم در حالت طبیعی خود به بخشی از پیش‌ماده متصل شود که مکمل جایگاه فعال است و با ایجاد جهش و تغییر یک آمینواسید در توالی پلی‌پپتید، جایگاه فعال به نحوی تغییر کند که با بخش دیگری از پیش‌ماده مکمل باشد همچنان می‌تواند به پیش‌ماده متصل شود! (اما به طور مهم این بخش همون بخش قبلی نمی‌تونه باشه چون شکل جایگاه فعال کلاً تغییر کرده دیگه) 

(ب) ممکن است با جانشینی نوکلئوتیدی در توالی ژن مورد نظر، جایگاه پایان رونویسی زود هنگام ایجاد شود و در نتیجه طول رنای پیک نیز کاهش یابد. در این حالت نوکلئوتیدی حذف نشده است.

(ج) در صورتی که جهش جانشینی مثلن در ژن آنزیم رنابسپاراز ۲ به گونه‌ای باشد که با تغییر رمز یک آمینواسید به آمینواسید دیگر (جهش جانشینی از نوع دگر معنا) سبب کاهش فعالیت آنزیم نسبت به حالت عادی شود؛ این کاهش فعالیت آنزیم سبب کاهش تولید رنای پیک از ژن‌های پروتئین ساز می‌شود و در نتیجه میزان تولید پلی‌پپتید نیز کاهش می‌یابد.

(د) حالتی را در نظر بگیرید که جهشی با اضافه کردن سه نوکلئوتید پیش از رمز پایان ترجمه، سبب اضافه کردن رمز آمینواسیدی جدید به توالی رشته الگو شود. در این حالت رمز پایان تغییری نکرده است!

طبق متن کتاب درسی، در خصوص گیاهان مورد مطالعه هوگو دووری، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هر گیاه زایا که قادر به آمیزش موفق با جمعیت نیایی خود نباشد، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده است.
- (۲) هر گیاهی که با دیگر جمعیت‌های موجود در یک زیستگاه جدایی تولیدمثلی دارد، دچار گونه‌زایی هم‌میهنی شده است.
- (۳) هر گیاه حاصل از تولیدمثل جنسی که به گونه جدیدی تعلق دارد، فقط می‌تواند زاده‌هایی زیستا و نازا را به وجود آورد.
- (۴) هر گیاه که ظاهر متفاوتی با سایر گیاهان زیستگاه خود دارد، در شرایط عادی ۴ نوع یاخته تخم می‌تواند ایجاد کند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

هوگو دووری دو نوع گیاه گل مغربی با عدد کروموزومی‌های ۲n و ۴n مورد بررسی قرار داد. گیاهان ۴n که حاصل گونه‌زایی هم‌میهنی هستند ظاهر متفاوتی نسبت به سایر گیاهان دارند. این گیاهان در آمیزش با گیاهان ۴n دیگر یاخته تخم اصلی و ضمیمه با عدد کروموزومی به ترتیب ۴n و ۶n ایجاد می‌کنند. هم‌چنین در صورت لقاح این گیاهان با گیاهان ۲n، تخم اصلی دارای عدد کروموزومی ۳n و تخم‌های ضمیمه در صورت ماده‌بودن گیاه ۴n به صورت ۵n و در صورت نر بودن گیاه ۴n، به صورت ۴n خواهد بود. در نتیجه این گیاه توانایی ایجاد ۴ نوع یاخته تخم براساس اعداد کروموزومی مختلف را دارد.

والد ماده	والد نر	یاخته تخم اصلی	یاخته تخم ضمیمه
۴n	۴n	۴n	۶n
۴n	۲n	۳n	۵n
۲n	۴n	۳n	۴n
۲n	۲n	۲n	۳n

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌های (۱) و (۳): گیاهان ۴n برخلاف گیاهان ۲n، قادر به آمیزش موفق با جمعیت نیایی خود نیستند. گیاهان ۴n در صورت آمیزش با گیاهان مشابه خود، زاده‌های زیستا و زایا ایجاد می‌کنند.
- گزینه (۲): هر دو نوع جمعیت گیاهی مورد مطالعه هوگو دووری گونه متفاوتی محسوب شده و با جمعیت دیگر جدایی تولیدمثلی دارد. فقط گیاهان ۴n در اثر گونه‌زایی هم‌میهنی ایجاد شده‌اند.

در ارتباط با سازوکارهایی که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد، کدام عبارت درست است؟

گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها.

(۱) هر یک از آن‌ها که فراوانی دگرها را در جمعیت تغییر می‌دهد، دگرهای جدیدی را به خزانه ژنی می‌افزاید.

(۲) بعضی از آن‌ها که توان بقای جمعیت را در شرایط جدید افزایش می‌دهند، در جمعیت در حال تعادل رخ می‌دهند.

(۳) هر یک از آن‌ها که می‌تواند موقعیت قرارگیری دگرها را تغییر دهد، توانایی افزایش تفاوت‌های فردی در جمعیت را دارد.

(۴) بعضی از آن‌ها که اثر خود را پس از کنار هم قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا نشان می‌دهند، می‌تواند باعث ایجاد رخ‌نمود جدید شوند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها می‌توانند موقعیت قرارگیری دگرها را تغییر دهد و در نتیجه می‌توانند باعث افزایش تفاوت‌های فردی شوند.



هر چه تفاوت‌های فردی در بین افراد بیشتر باشد، توان بقای جمعیت نیز بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هیچ‌کدام از عوامل مذکور نمی‌تواند دگرهای جدید را به خزانه ژنی وارد کند.

گزینه (۲): همه عوامل نامبرده می‌توانند توان بقای جمعیت را افزایش دهند. دقت کنید که در صورت سؤال اشاره شده که در صورت وجود انتخاب طبیعی! انتخاب طبیعی از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل است.

گزینه (۴): گوناگونی دگرهای در گامت‌ها و نوترکیبی اثر خود را پس از کنار هم قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا نشان می‌دهند. هر دو عامل می‌توانند موجب تنوع در گامت‌ها و در نتیجه بروز رخ‌نمودهای جدید شوند.

هر جا که این عوامل رو دیدین، یعنی جمعیت در حالت تعادل نیست: جهش - رانش دگرهای - شارش ژن - آمیزش غیر تصادفی - انتخاب طبیعی



از ازدواج مردی مبتلا به کوررنگی (بیماری وابسته به X نهفته) با گروه خونی A با زنی سالم با گروه AB، دختری مبتلا به کم خونی داسی شکل و دارای کوررنگی با گروه خونی B متولد شده است. اگر مادر این خانواده در بارداری بعدی دارای جنین‌های دوقلو باشد می‌توان گفت در صورتی که جنین‌ها

- (۱) هر دو مشکلی در دیدن رنگ‌های مختلف نداشته باشند، نمی‌توانند به کمک دو زه شامه جنینی مختلف احاطه شده باشند
- (۲) گروه‌های خونی متفاوتی نسبت به هم داشته باشند، حداقل در یکی از بیماری‌های ژنتیکی نیز دارای ژنوتیپ متفاوتی با هم هستند
- (۳) از نظر مشکلات بینایی، یکی خالص و دیگری ناخالص باشد، به هم نجسیده و فرایند چلیپایی شدن را از سن بلوغ آغاز می‌کنند
- (۴) هیچ‌کدام متفاوتی نسبت به یکدیگر نداشته باشند، ممکن است پس از تولد فنوتیپ گروهی از صفات آن‌ها با هم تفاوت داشته باشد



پاسخ خیلی تشریحی ✓

دوقلوهای همسان هیچ‌کدام متفاوتی با یکدیگر ندارند زیرا به دنبال لقاح یک اسپرم و اووسیت ثانویه ایجاد می‌شوند. البته دقت کنید که محیط می‌تواند بر فنوتیپ گروهی از صفات مؤثر باشد و بنابراین پس از تولد ممکن است محیط بر روی این دوقلوه‌ها اثرات متفاوتی داشته و موجب شود فنوتیپ گروهی از صفات آن‌ها با هم تفاوت داشته باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دوقلوهای همسان و ناهمسان ممکن است از نظر سالم بودن در بیماری کوررنگی مشابه هم باشند. دقت کنید که دوقلوهای ناهمسان و برخی از دوقلوهای همسان (که به دلیل دو بخش شدن مورولا ایجاد می‌شوند) دارای پرده کوریون مجزا از هم هستند. اما دوقلوهای همسانی که به دنبال دو بخش شدن توده درونی بلاستوسیست ایجاد می‌شوند، کوریون مشترک دارند (زیست یازدهم - فصل ۷).

ترکیب

نحوه تشکیل دوقلوه‌ها (زیست یازدهم - فصل ۷)

الف) همسان: درحین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت بیش از یک جنین شکل می‌گیرد که این جنین‌ها همسان‌اند.
دوقلوهای همسان با یکدیگر شباهت دارند و قطعاً هم‌جنس هستند.

ب) ناهمسان: ممکن است تخمدان‌های مادر در یک دوره بیش از یک اووسیت آزاد کند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت اگر مراحل رشد و نمو در جنین‌ها کامل شود، دوقلو یا چنددوقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند.

دوقلوهای ناهمسان ممکن است شباهت زیادی نداشته باشند و حتی از لحاظ جنسیت متفاوت باشند

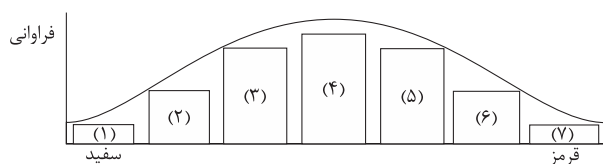
گزینه (۲): دوقلوهای ناهمسان ممکن است گروه‌های خونی متفاوتی نسبت به هم داشته باشند اما ژنوتیپ بیماری‌های آن‌ها ممکن است با هم یکسان یا متفاوت باشند.

گزینه (۳): اگر دوقلوه‌ها برای کوررنگی ژنوتیپ متفاوت داشته باشند، قطعاً ناهمسان هستند. همچنین چون برای این بیماری یکی خالص و دیگری ناخالص است، قطعاً هر دو دختر هستند زیرا برای پسران در بیماری‌های وابسته به X خالص و ناخالص تعریف نمی‌شود. دوقلوهای ناهمسان به هم چسبیده نیستند اما دقت کنید که فرایند کراسینگ‌اور در دختران در دوران جنینی رخ می‌دهد نه پس از بلوغ. همان‌طور که به یاد دارید، کراسینگ‌اور در مرحله پروفاز میوز ۱ انجام می‌شود.

نام بیماری	نوع وراثت	ژن‌نمودها و رخ‌نمودها	سایر نکات
(شایع‌ترین نوع) هموفیلی	وابسته به X و نهفته	X^HY مرد سالم X^hY مرد بیمار X^HX^H زن سالم (خالص) X^HX^h زن سالم (ناقل) X^hX^h زن بیمار	فرایند لخته‌شدن خون دچار اختلال می‌شود. به فقدان عامل انعقادی ۸ مربوط است.
فنیل کتونوری	مستقل از جنس و نهفته	AA سالم و خالص Aa سالم و ناقل aa بیمار	آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری مغز آسیب می‌بیند. علت بروز این بیماری، تغذیه کردن از پروتئین‌های حاوی فنیل آلانین است.

نام بیماری	نوع وراثت	ژن‌نمودها و رخ‌نمودها	سایر نکات
کم‌خونی داسی‌شکل	مستقل از جنس و نهفته	$Hb^S Hb^S$ بیمار $Hb^A Hb^A$ سالم $Hb^A Hb^S$ ناخالص	علت این بیماری یک تغییر ژنی بسیار جزئی است. پروتئین هموگلوبین تغییراتی می‌کند و گویچه قرمز از حالت گرد به داسی‌شکل تغییر می‌کند. افراد ناخالص در برابر بیماری مالاریا مقاوم هستند.

صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. اگر رخ‌نمودهای دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمود $AABBCC$ و $aabbcc$ را داشته باشند می‌توان گفت طبق نمودار توزیع فراوانی مقابل از آمیزش یک ذرت مربوط به ستون با ذرتی از ستون



- (۱) ۳-۱ - زاده‌هایی ایجاد می‌شوند که حداکثر در دو ستون مختلف نمودار قرار می‌گیرند
- (۲) ۴-۲ - ممکن نیست زاده‌ها دارای رنگی با کمترین میزان فراوانی در جمعیت باشند
- (۳) ۲-۶ - زاده‌هایی ایجاد می‌شوند که می‌توانند رنگی مشابه هریک از والدین داشته باشند
- (۴) ۵-۳ - گروهی از زاده‌ها می‌توانند با ذرتی با ژنوتیپ $aaBBcc$ دارای رنگ یکسانی باشند



ذرت‌های ستون ۵ و ۳ در ژنوتیپ‌های خود به ترتیب دارای ۴ و ۲ الل بارز هستند. توجه کنید که این ذرت‌های حاصل حداقل دارای ۱ و حداکثر دارای ۵ الل بارز در ژنوتیپ خود هستند بنابراین برخی از زاده‌ها می‌توانند در ژنوتیپ خود دو الل بارز داشته باشند و رنگشان با ذرت $aaBBcc$ یکسان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ذرت‌های ستون ۳ و ۱ در ژنوتیپ‌های خود به ترتیب دارای ۲ و صفر الل بارز هستند. زاده‌های حاصل از آمیزش بین ذرت‌های این دو ستون می‌توانند دارای صفر تا دو الل بارز در ژنوتیپ خود داشته باشند. (ستون اول تا سوم)

گزینه (۲): ذرت‌های ستون ۴ و ۲ در ژنوتیپ‌های خود به ترتیب دارای ۳ و ۱ الل بارز هستند. فرض کنید ذرت $AaBbCc$ از ستون ۴ با ذرت $Aabbcc$ از ستون ۲ آمیزش کند. در این صورت یکی از زاده‌های آن‌ها می‌تواند ذرت $aabbcc$ باشد که در یکی از آستانه‌های طیف قرار داشته و کم‌ترین فراوانی رنگ را در جمعیت دارد.

گزینه (۳): ذرت‌های ستون ۲ و ۶ در ژنوتیپ‌های خود به ترتیب دارای ۱ و ۵ الل بارز هستند. فرض کنید ذرت $Aabbcc$ از ستون ۲ با ذرت $AaBBCC$ از ستون ۶ آمیزش نماید. در این صورت زاده‌ها حداقل دو الل بارز و حداکثر چهار الل بارز خواهند داشت و در نتیجه نمی‌توانند رنگی مشابه والد دوم داشته باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲۰ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در خصوص بیماری‌های ژنتیکی کدام مورد صادق است؟

- ۱) اگر پدر و مادری بیمار، دارای پسری سالم باشند، الگوی بیماری قطعاً از نوع مستقل از جنس بارز است.
- ۲) اگر پدر و مادری سالم دارای دختری بیمار باشند، الگوی بیماری قطعاً از نوع وابسته به جنس نهفته است.
- ۳) اگر پدر و مادری سالم دارای پسری بیمار باشند، الگوی بیماری قطعاً از نوع وابسته به جنس نهفته است.
- ۴) اگر پدر و مادری بیمار، دارای دختری سالم باشند، الگوی بیماری قطعاً از نوع مستقل از جنس بارز است.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر پدر و مادر بیمار پسر سالم داشته باشند، الگوی بیماری قطعاً از نوع بارز (مستقل از جنس یا وابسته به جنس) است (رد گزینه (۱)) و اگر این فرزند دختر باشد، بیماری قطعاً مستقل از جنس بارز است زیرا اگر وابسته به X بارز باشد، ال بیماری که بر روی کروموزوم X قرار دارد قطعاً از پدر به دختر منتقل شده و او را بیمار می‌کند (تأیید گزینه (۴)).
هم‌چنین اگر پدر و مادر سالم پسر بیمار داشته باشند، الگوی بیماری قطعاً از نوع نهفته (مستقل از جنس یا وابسته به جنس) است (رد گزینه (۳)) و اگر این فرزند دختر باشد، بیماری قطعاً مستقل از جنس نهفته است زیرا اگر وابسته به X نهفته باشد، ال بیماری که بر روی کروموزوم X قرار دارد قطعاً از پدر و مادر به دختر منتقل شده و او را بیمار می‌کند (رد گزینه (۲)).



در متن زیر که در رابطه با یکی از انواع گونه‌زایی نوشته شده است، چند غلط علمی وجود دارد؟

«گاهی بر اثر وقوع رخداد‌های زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت به دو قسمت تبدیل می‌شود. مثلاً در نتیجه پدیده کوه‌زایی، ممکن است در یک منطقه جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم شود. این سدهای جغرافیایی ارتباط بین دو جمعیت را قطع می‌کنند و دیگر این جمعیت‌ها توانایی انجام شارش ژن را نخواهند داشت و با گذر زمان به دلایل مختلفی نسبت به هم متفاوت خواهند شد. از آن‌جا که شارش ژن میان آن‌ها وجود ندارد، این تفاوت بیشتر و بیشتر می‌شود تا جایی که حتی اگر این دو جمعیت کنار هم باشند، آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد و بنابراین می‌توان آن‌ها را دو گونه مجزا به شمار آورد. در این حالت، پدیده گونه‌زایی به صورت تدریجی در یک نسل رخ می‌دهد و خزانه ژنی دو جمعیت از یکدیگر جدا می‌شود.»

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳



پاسخ خیلی تشریحی ✓

در متن مورد نظر، دو غلط علمی وجود دارد.

- ۱) سد جغرافیایی موجب توقف شارش ژن بین دو جمعیت جداشده از هم می‌شود اما این جمعیت‌ها می‌توانند با جمعیت‌های دیگری در مجاورت خود شارش داشته باشند.
- ۲) توجه داشته باشید که گونه‌زایی دگرمیهنی به صورت تدریجی و در چند نسل رخ می‌دهد نه در یک نسل.



در خانواده‌ای ۵ نفره ویژگی فرزندان از نظر گروه خونی Rh و ABO و بیماری‌های هانتینگتون و دیستروفی عضلانی دوشن در جدول زیر آورده شده است. اگر پدر این خانواده فاقد پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز و مادر این خانواده نیز مبتلا به بیماری هانتینگتون نباشد، چند مورد درست است؟ (هانتینگتون بیماری مستقل از جنس بارز و دیستروفی عضلانی دوشن نیز توارثی مشابه با هموفیلی دارد.)

شمارهٔ فرزند	جنسیت	وضعیت الل‌ها
۱	پسر	مبتلا به دیستروفی عضلانی - دارای کربوهیدرات B و پروتئین D بر روی غشای گویچه قرمز
۲	دختر	ناقل دیستروفی عضلانی - واجد دگره I ^A در یکی از فام‌تن‌های شمارهٔ ۹
۳	پسر	مبتلا به هانتینگتون - سالم از نظر دیستروفی عضلانی - گروه خونی O ⁻

(الف) پدر این خانواده قطعاً فاقد دگرهٔ بیماری‌زای دیستروفی عضلانی دوشن در فام‌تن جنسی بزرگ‌تر خود است.

(ب) مادر این خانواده قطعاً در هر تخمک‌زایی، یکی از دگره‌های بیماری‌زا را به یکی از تخمک‌ها منتقل می‌کند.

(ج) تولد دختری مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن با دو دگرهٔ بیماری‌زا، و با گروه خونی B⁻ در این خانواده ممکن است.

(د) تولد پسری سالم از نظر دیستروفی عضلانی دوشن و با گروه خونی AB⁺ در این خانواده قابل انتظار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



فقط مورد «د» درست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا باید الل‌های والدین را مشخص کنیم. برای دیستروفی الل بیماری را با حرف f و برای هانتینگتون الل بیماری را با حرف H نشان می‌دهیم. دقت کنید که دربارهٔ گروه خونی ABO برای هر یک از والدین نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد و با توجه به گروه خونی فرزندان، یکی از والدین ژنوتیپ AO و دیگری ژنوتیپ BO دارد.

گام دوم (تعیین الل‌های مادر): در این خانواده هم پسر سالم از نظر دیستروفی و هم پسر مبتلا به دیستروفی وجود دارد بنابراین مادر هر دو الل بیماری‌زا و غیربیماری‌زا را داشته است ($X^F X^f$) در رابطه با گروه خونی Rh مشخص شد که پدر و فرزند سوم منفی هستند و هم‌چنین فرزند اول واجد پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز خود است. بنابراین مادر برای این صفت به صورت ناخالص و Dd است. در رابطه با دگره‌های بیماری هانتینگتون هم می‌دانیم که مادر فاقد دگرهٔ بیماری‌زا می‌باشد (hh).

گام سوم (تعیین الل‌های پدر): در این خانواده هم فرزند مبتلا و هم سالم از نظر هانتینگتون دیده می‌شود. پس الل‌های پدر به این صورت است: Hh. دربارهٔ سالم یا بیمار بودن پدر از نظر دیستروفی عضلانی دوشن نیز نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد. بررسی همهٔ موارد:

(الف) همان‌طور که گفتیم در مورد سالم یا بیمار بودن پدر از نظر بیماری دیستروفی نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(ب) دقت داشته باشید که یک زن بالغ در هر بار تخمک‌زایی خود فقط یک تخمک خواهد داشت!

(ج) در آن خانواده ممکن نیست فرزندی هر دو دگرهٔ بیماری‌زای بیماری دیستروفی عضلانی دوشن را داشته باشد. زیرا که یکی از والدین از نظر این بیماری (که مستقل از جنس بارز است) سالم است.

(د) با توجه به این‌که مادر در رابطه با بیماری دیستروفی ناخالص است، می‌تواند الل سلامتی را به پسر خود منتقل کرده و در نتیجه پسری سالم از نظر این بیماری متولد شود. در رابطه با گروه خونی هم مشکل خاصی وجود ندارد!

لطفن به تفاوت این جملات توجه کنید.

تیزبازی

- در هر بار اسپرم‌زایی در انسان ۴ یاخته تشکیل می‌شود (درست).
- در هر بار اسپرم‌زایی در انسان ۴ گامت تشکیل می‌شود (درست).
- در هر بار تخمک‌زایی در انسان ۴ یاخته تشکیل می‌شود (درست).
- در هر بار تخمک‌زایی در انسان ۴ گامت تشکیل می‌شود (نادرست - یک تخمک و ۳ گویچهٔ قطبی تشکیل می‌شود).

۲۳ کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «با توجه به اطلاعات فصل سوم کتاب درسی دوازدهم در رابطه با صفت رنگ نوعی ذرت، می‌توان گفت گیاه ذرتی که طی خودلقاحی قادر به تولید برای رنگ‌دانه در زاده‌های خود است، به‌طور حتم»
- (۱) همهٔ رخ‌نمودها - بیشترین فراوانی رنگ را در نمودار توزیع دارد
 - (۲) پنج نوع رخ‌نمود - نمی‌تواند زاده‌ای با قرمزترین رنگ ممکن را تولید کند
 - (۳) دو نوع ژن‌نمود خالص - در ژنوتیپ خود سه دگرهٔ بارز و سه دگرهٔ نهفته دارد
 - (۴) تنها سه نوع ژن‌نمود - در دو جایگاه ژنی خالص و در جایگاه دیگر ناخالص است



پاسخ خیلی تشریحی ✓

مثلن ذرتی با ژنوتیپ $AABbCc$ اگر خودلقاحی کند، می‌تواند دارای زاده‌هایی با ۲ تا ۶ الل بارز باشد (۵ نوع فنوتیپ). همان‌طور که می‌دانید ذرت‌هایی با ۶ الل بارز، قرمزترین رنگ را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر ذرتی با خودلقاحی بتواند همهٔ انواع رخ‌نمودها را ایجاد کند، ژنوتیپ $AaBbCc$ داشته و جزو ذرت‌هایی با بیشترین فراوانی رنگ در جمعیت محسوب می‌شود.



ذرت $AaBbCc$ بیشترین فراوانی و ذرت‌های $AABBCC$ و $aabbcc$ کم‌ترین فراوانی را دارند.

گزینهٔ (۳): اگر ذرتی با خودلقاحی بتواند دو نوع ژن‌نمود خالص $AABBCC$ و $aabbcc$ را ایجاد کند، قطعاً ژنوتیپ $AaBbCc$ داشته است.

گزینهٔ (۴): اگر زاده‌های حاصل از خودلقاحی نوعی ذرت تنها سه نوع ژن‌نمود داشته باشند، باید دو جایگاه خالص باشد که همهٔ زاده‌ها هم در آن جایگاه‌ها مشابه والد باشند و تنها در یک جایگاه ناخالص باشد که از خودلقاحی آن سه نوع ژنوتیپ مختلف بتواند ایجاد شود.

از آمیزش فردی با ژن نمود (ژنوتیپ) $\frac{AbC}{aBc}$ با فردی با ژن نمود مشابه، کدام مورد در رابطه با احتمال تولد فرزندان درست است؟

- ۱) در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در یک فرد و در بین دو دگره (الل) (C و b) و (C و b) وجود داشته باشد، تولد فرزندی با ژن نمود $\frac{ABc}{aBc}$ محتمل نیست.
- ۲) در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در یک فرد و در بین دو دگره (الل) (c و B) و (c و b) و (C و b) وجود داشته باشد، تولد فرزندی با ژن نمود $\frac{abC}{abc}$ محتمل است.
- ۳) در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در یک فرد و در بین دو دگره (الل) (A و b) و (A و B) و (a و B) وجود داشته باشد، تولد فرزندی با ژن نمود $\frac{aBc}{aBC}$ محتمل نیست.
- ۴) در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در یک فرد و در بین دو دگره (الل) (A و b) و (A و B) و (a و B) وجود داشته باشد، تولد فرزندی با ژن نمود $\frac{AbC}{Abc}$ محتمل است.



Hint گامت‌های طبیعی به صورت AbC و aBc هستند.

- گامت‌های نوترکیب (گزینه‌های (۱) و (۲)): abC و ABC
- گامت‌های نوترکیب (گزینه‌های (۳) و (۴)): Abc و aBC

زاده‌های تولیدی (گزینه‌های (۳) و (۴)): **پاسخ خیلی تشریحی ✓**

نادرستی گزینه (۳)

$$\frac{AbC}{aBC}, \frac{AbC}{Abc}, \frac{aBc}{aBC}, \frac{aBc}{Abc}$$

درستی گزینه (۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

زاده‌های تولیدی (گزینه‌های (۱) و (۲)):

$$\frac{AbC}{ABc}, \frac{AbC}{AbC}, \frac{aBc}{Abc}, \frac{aBc}{abC}$$

نادرستی گزینه (۱)

تولد زاده $\frac{abC}{abc}$ در این حالت از چلیپایی شدن محتمل نیست. (نادرستی گزینه (۲))

کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گروهی از یاخته‌های بدن انسان، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی به صورت غیرطبیعی افزایش پیدا کرده است. این یاخته‌ها»

- الف) ممکن است بدون اثر عوامل جهش‌زای بیرونی، دچار تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی خود شده باشند
- ب) ممکن است سبب کاهش عملکرد یاخته‌هایی در اندام‌های دیگر بدن شوند
- ج) ممکن است در اثر گروهی از پرتوها ایجاد شده و یا به کمک گروهی دیگر از پرتوها مهار شوند
- د) ممکن است در نتیجهٔ مصرف گروهی از محصولات پروتئینی، دچار تغییر بیان ژن‌های خود شده باشند

۱) الف - ب

۲) ب - ج

۳) الف - ب - ج

۴) الف - ب - ج - د



Hint افزایش غیرطبیعی تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی سبب افزایش سرعت تقسیم می‌گردد. برهم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته موجب ایجاد تومور می‌شود. تومور بدخیم یا سرطان در گروهی از یاخته‌ها پدید می‌آید.



پاسخ خیلی تشریحی

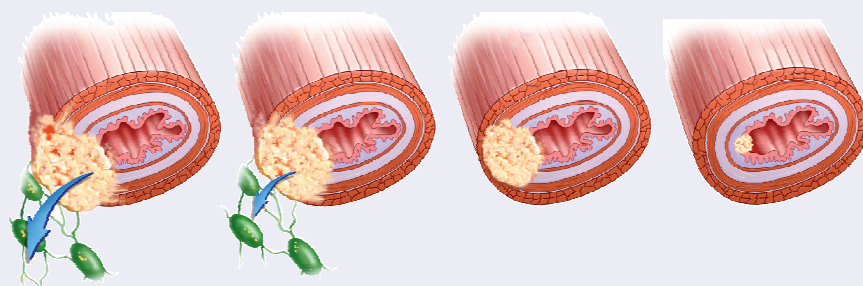
همهٔ موارد صحیح‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) یکی از علل ایجاد سرطان جهش در دناست. جهش در دنا می‌تواند در اثر عوامل جهش‌زای محیطی یا عوامل درونی (مانند چاقی و اختلالات هورمونی و ...) صورت بگیرد.

ب) در آخرین مرحله از مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی، این یاخته‌ها از راه لنف به اندام‌ها و بافت‌های دورتر می‌روند و در عملکرد آن‌ها اختلال ایجاد می‌کنند.

مراحل رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی (زیست یازدهم - فصل ۶):



- ۱- یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
- ۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.
- ۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

ج) یکی از عوامل محیطی ایجادکنندهٔ سرطان پرتوهایی مانند پرتوهای فرابنفش هستند. یکی از روش‌های درمان سرطان پرتودرمانی است که در آن یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. (زیست یازدهم - فصل ۶)

د) گزارش‌های متعددی در دست است که نشان می‌دهد ترکیبات نیتريت‌دار مانند سدیم نیتريت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آن‌ها اضافه می‌شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند. بنابراین مصرف زیاد چنین موادغذایی از عوامل ایجاد سرطان است.

