

پاسخ های تشریحی آزمون هفتگی شماره ۲ - قسمت ۱

۱ آبان ۹۳ - درس زیست‌شناسی تجربی

۴۱ - گزینهی «۲»

سلول زاینده دیپلوئید است و کروموزوم‌های آن، دو کروماتیدی هستند. سلول‌های حاصل از میوز I، کروموزوم دو کروماتیدی دارند. پس سلول در مرحلهی پروفاز میوز II، دارای ۶ کروموزوم خواهد بود که هر یک از آن‌ها یک سانترومر دارند. (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۴۲ - گزینهی «۴»

سلول‌های حاصل از میوز، به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم در آنافاز میوز II، تک کروماتیدی هستند. اگر سلول زاینده دیپلوئید باشد، گامت‌ها و یا هاگ‌های حاصل از میوز، هاپلوئید خواهند بود، اما گاهی نیز سلول زاینده تتراپلوئید و یا... است. بسیاری از جانداران سانتریول ندارند، بنابراین گامت‌های آن‌ها نیز فاقد سانتریول خواهند بود. (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۸)

۴۳ - گزینهی «۲»

تنوع گامت‌های حاصل از میوز، اساسا به نحوه‌ی استقرار تترادها بر روی دوک مربوط است؛ یعنی مرحله‌ی متافاز میوز II! اگر متوجه نمی‌شوید، صفحه‌ی ۱۳۹ کتاب درسی‌تان را باز کنید. در شکل مربوط به متافاز میوز I، در یکی از تترادها جای کروموزوم‌های آبی و سبز را عوض کنید [البته در ذهنتان!] خواهید دید که نوع گامت‌های تولیدی تغییر می‌کند. (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۴۴ - گزینهی «۳»

۱- از آمیزش والدین بال کوتاه و بلند، فرزندان بال متوسط ایجاد شده و این دو صفت تابع وراثت رابطه‌ی غالبی ناقص هستند و الل بال بلند را با B و بال کوتاه را با E نمایش می‌دهیم.
۲- چون صفت بال متوسط، فقط در نرها که حاوی دو کروموزوم جنسی هستند بروز کرده و هیچ ماده‌ای در F_1 آن را نشان نداده، پس این صفت وابسته به جنس است.
۳- از آمیزش والدین پاکوتاه و بلند، فرزندان با پای متوسط در F_1 متولد شده، این دو صفت متقابل هم تابع رابطه‌ی غالبی ناقص هستند و چون در همه‌ی فرزندان نر و ماده بروز کرده پس اتوزومی است و الل پای کوتاه را با A و پای بلند را با D نمایش می‌دهیم.

ماده‌ی بال کوتاه و پا بلند $Z^E W DD$ × $Z^B Z^B AA$ نر بال بلند و پا کوتاه : P

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ \frac{1}{2} Z^B A & & \frac{1}{2} Z^E D \quad \frac{1}{2} WD \\ \text{گامت‌ها} & & \end{array}$$

ماده‌ی بال بلند و پای متوسط $\frac{1}{2} Z^B Z^E AD$ + $\frac{1}{2} Z^B W AD$ نر بال متوسط و پا متوسط : F_1

$$\left(\frac{1}{4} Z^B Z^B + \frac{1}{4} Z^B W \right)$$

فرزندان F_2 که فنوتیپ والد نر را نشان می‌دهند. احتمال ایجاد پای کوتاه $\frac{1}{4} AA \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

فرزندان F_2 که فنوتیپ والد ماده را نشان می‌دهند. $\frac{1}{4} DD \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{8} = \frac{3}{16} \Rightarrow \frac{16}{16} - \frac{3}{16} = \frac{13}{16}$$

فرزندان F_2 که فنوتیپ والدین را نشان نمی‌دهند و فنوتیپ جدید دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۲ تا ۱۷۵، ۱۷۷ و ۱۷۹)

۴۵ - گزینهی «۱»

در هسته‌ی سلول مگس سرکه‌ی طبیعی، ۸ کروموزوم، شامل ۶ کروموزوم اتوزوم و دو کروموزوم جنسی وجود دارد. در طی میوز طبیعی برای تخمک‌سازی در مگس سرکه، تخمک‌های حاوی ۴ کروموزوم تولید می‌شوند. اگر در طی میوز، دو جفت از کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا نشوند، با هم وارد یک تخمک می‌شوند و دو نوع تخمک یکی با ۶ کروموزوم و دیگری با ۲ کروموزوم ایجاد می‌شود. که اگر تخمک غیرطبیعی حاوی ۲ کروموزوم، با اسپرم طبیعی دارای ۴ کروموزوم لقاح کند، سلول تخم غیرطبیعی با ۶ کروموزوم تولید می‌شود که تعداد کروموزوم‌های آن، برابر با تعداد کروموزوم‌های اتوزوم سلول پیکری مگس سرکه‌ی طبیعی است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۴۳)

موی صاف و فر فری (مجعد) خالص (AA و BB) و موی موج دار ناخالص (AB) است. رنگ چشم قهوه‌ای نیز نسبت به آبی غالب است و به علت آن که این زوج صاحب فرزندى با رنگ چشم آبی شده‌اند، پس هر دو ناخالص‌اند (Ss × Ss).

مادر پدر
AASs × ABSs

$$\frac{1}{2} AA \text{ صاف} \times \frac{1}{4} ss \text{ آبی} \times \frac{1}{2} \text{ پسر} \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۲ تا ۱۷۵، ۱۷۸ و ۱۷۹)

در خاک اسیدی رنگ این گل آبی است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۸۱)

در بین گزینه‌ها فقط اسپوروفیت سرخس دیپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های همتا می‌باشد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۶ و ۱۴۸)

زنبور عسل نر، قورباغه و ماهی می‌توانند حاصل بکرزایی باشند، ولی شامپانزه نمی‌تواند بکرزایی کند و کروموزوم‌های هر دو والد در زاده‌ها دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

فرد مبتلا به نشانگان داون ۴۷ کروموزوم دارد و در مرحله‌ی متافاز میوز I، ۴۷ کروموزوم دو کروماتیدی، ۹۴ مولکول DNA و ۱۸۸ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۸، ۱۳۹ و ۱۴۲)

۵۱ - گزینه‌ی «۴»

الل‌های A و B را برای یک صفت و الل‌های C و D را برای صفت دیگر در نظر می‌گیریم. برای هر صفت، ۳ نوع ژنوتیپ حاصل می‌شود، پس برای دو صفت، احتمال دو پیشامد مستقل برابر است.

$$3 \times 3 = 9$$

$$\begin{array}{l|l} X_A X_A & X_C X_C \\ X_B X_B & X_D X_D \\ X_A X_B & X_D X_C \end{array}$$

۳ نوع ژنوتیپ | ۳ نوع ژنوتیپ

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۴ و ۱۷۵)

۵۲ - گزینه‌ی «۳»

لوبیا (گیاه)، کلامیدوموناس (جلبک) و پنی‌سیلیوم (قارچ) از طریق میتوز ولی لمور (پستاندار) از طریق میوز گامت تولید می‌کنند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۵۳، ۱۲۰، ۱۴۶ و ۱۴۸)

۵۳ - گزینه‌ی «۴»

از آنجا که فرزندان پسر، کروموزوم X خود را از مادر دریافت می‌کنند، بیماری‌های وابسته به X نمی‌توانند از پدر به پسر منتقل شوند. الل مغلوب هموفیلی روی کروموزوم X قرار دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۸۴)

۵۴ - گزینه‌ی «۴»

هموفیلی بیماری وابسته به X مغلوب است و با توجه به این‌که از پدر و مادری سالم، فرزندی هموفیل به‌وجود آمده است، ژنوتیپ والدین به صورت $X^H X^h$, $X^H Y$ خواهد بود و می‌توان طرح آمیزش زیر را برای آن‌ها در نظر گرفت.

$$P: X^H X^h \times X^H Y$$

$$F: \left(\frac{1}{4} X^H X^H + \frac{1}{4} X^H X^h + \frac{1}{4} X^H Y + \frac{1}{4} X^h Y \right)$$

پسر هموفیل پسر سالم دختر سالم دختر سالم

همان‌طور که ملاحظه می‌شود تمام دختران این خانواده از نظر بیماری هموفیلی سالم هستند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۸۳ و ۱۸۴)

(سراسری - ۸۳)

۵۵ - گزینه‌ی «۲»

$$AaBb \times AaBb$$

$$Aa \times Aa$$

$$\frac{1}{4} AA + \frac{2}{4} Aa + \frac{1}{4} aa$$

$\frac{3}{4} A$ سالم $\frac{1}{4} a$ بیمار

$$Bb \times Bb$$

$$\frac{1}{4} BB + \frac{2}{4} Bb + \frac{1}{4} bb$$

$\frac{3}{4} B$ $\frac{1}{4} b$

$$(Aa) \times (Bb)$$

$$AB + Ab + aB + ab$$

$$\left. \begin{array}{l} Ab = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16} \\ aB = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۲ تا ۱۷۵)

تتراد، ساختاری چهار کروماتیدی است که از قرار گرفتن طولی کروموزوم‌های همتا در کنار هم ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

فقط هنگامی امکان ایجاد همه‌ی فنوتیپ‌های گروه خونی اصلی انسان در فرزندان وجود دارد که ژنوتیپ والدین $I^A i$ و $I^B i$ باشند:

$$\left. \begin{aligned} R &= Rh^+ \text{ به الل مربوط به} \\ r &= Rh^- \text{ به الل مربوط به} \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{array}{l} I^A i \times I^B i \\ \frac{1}{4} I^A I^B + \frac{1}{4} I^A i + \frac{1}{4} I^B i + \frac{1}{4} ii \\ \text{گروه خونی AB} \end{array} \qquad \begin{array}{l} Rr \times Rr \\ \frac{1}{4} RR + \frac{2}{4} Rr + \frac{1}{4} rr \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32} \\ \text{منفی Rh} \end{array}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۲ تا ۱۷۵، ۱۸۰ و ۱۸۱)

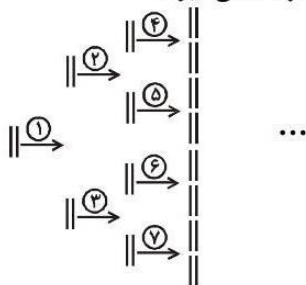
زاده‌های حاصل از خودلقاحی گل میمونی صورتی (RW) به صورت مقابل است:
حال ۶ حالت امکان آمیزش بین زاده‌های نسل اول وجود دارد.

RR + RW + WW گل قرمز گل صورتی گل سفید	زاده‌های حاصل از خودلقاحی گل میمونی صورتی (RW) به صورت مقابل است: حال ۶ حالت امکان آمیزش بین زاده‌های نسل اول وجود دارد.				
(۱) WW × WW	(۲) RR × RR	(۳) RW × RW	(۴) RW × RR	(۵) WW × RW	
↓	↓	↓	↓	↓	
همگی WW (سفید)	همگی RR (قرمز)	$\frac{1}{4} RR + \frac{1}{2} RW + \frac{1}{4} WW$	$\frac{1}{2} RR + \frac{1}{2} RW$	$\frac{1}{2} WW + \frac{1}{2} RW$	

(۶) WW × RR
↓
همگی RW (صورتی)
حال به این صورت امکان همه‌ی گزینه‌ها وجود دارد الا این که $\frac{1}{4}$ از زاده‌ها دارای گل صورتی باشند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۹ و ۱۸۰)

می‌دانیم که برای تولید ۱۶ مولکول DNA از یک مولکول DNAی مادر، ۴ نسل همانندسازی صورت می‌گیرد ($2^4 = 16$)، ولی باید دقت کرد که صورت سؤال تعداد دفعات همانندسازی را خواسته است که می‌شود ۱۵ بار، یعنی برای تولید چهار مولکول DNA از یک مولکول DNAی مادر، سه عمل همانندسازی و برای تولید ۸ مولکول DNA از آن، ۷ عمل همانندسازی صورت می‌گیرد.



(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۱۰)

سانتریول‌ها در مرحله‌ی G_۲ اینترفاز مضاعف می‌شوند، این مرحله بعد از مرحله‌ی S قرار دارد. در مرحله‌ی S، DNA هسته‌ای همانندسازی کرده است و کروموزوم‌ها مضاعف شده‌اند و هر کروموزوم شامل ۲ کروماتید (۲ مولکول DNA یا ۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی) است.

حتماً می‌دانید که کروموزوم‌ها در مرحله‌ی متافاز میتوز، حداکثر فشردگی را دارند. در مرحله‌ی G_۲ نقطه‌ی واری واری وجود دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۹ و ۱۳۱)

والدین شماره‌ی ۱ و ۲ بیمار هستند و فرزند شماره ۶ که از آن‌ها متولد شده سالم است. پس دودمانه نمی‌تواند مربوط به بیماری‌های مغلوب باشد (اتوزومی یا وابسته به X) چون در آن صورت تمام فرزندان بیمار می‌شوند.

دودمانه می‌تواند مربوط به نوعی بیماری غالب باشد (اتوزومی یا وابسته به X)، و چون در صورت سؤال مطرح شده نوع وراثت اتوزومی نمی‌باشد، پس وابسته به X غالب است. اگر الل بیماری وابسته به X مورد نظر را با A و الل مقابل آن را با a نشان دهیم، ژنوتیپ والد

شماره‌ی ۸، X^aY و ژنوتیپ دختر شماره‌ی ۱۱، X^AX^a خواهد بود. که اگر با مرد بیمار ازدواج کند، نتیجه‌ی آن ...

$$P: X^AX^a \times X^AY \rightarrow \text{مرد بیمار}$$

$$F_1: \underbrace{\frac{1}{4}X^AX^A, \frac{1}{4}X^AX^a, \frac{1}{4}X^AY, \frac{1}{4}X^aY}_{\text{دختران بیمار}}$$

دختران بیمار

همه‌ی دختران بیمار هستند.

نکته: اگر مادر را X^AX^A نیز در نظر بگیریم باز تأثیری در جواب نخواهد داشت.

راه حل دوم:

دانش پژوهان گرامی توجه کنید، این سؤال را می‌توان بدون این مراحل هم حل کرد به این صورت که بعد از پی بردن به نحوه‌ی وراثت صفت مورد نظر و این که در بیماری وابسته به جنس غالب اگر پدر بیمار باشد مادر سالم هم باشد، باز هم همه‌ی دختران بیمار خواهند

بود، می‌توان به سادگی به جواب رسید. (مشابه فعالیت ۴-۸، صفحه‌های ۱۷۷ و ۱۷۸)

۶۲ - گزینهی «۳»

نخستین گویچه‌ی قطبی، حاصل تقسیم میوز I است که طی آن، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند و سلول‌های حاصل، n کروموزومی و حاوی یک مجموعه‌ی کروموزومی می‌باشند.

(مشابه سؤال ۴، فودآزمایی ۴-۸، صفحه‌ی ۱۴۱)

۶۳ - گزینهی «۳»

در مورد گروه‌های اصلی خونی در انسان سه الل (I^A و I^B ، i)، دو نوع آنتی‌ژن A و B و شش نوع ژنوتیپ وجود دارد.

(مشابه سؤال ۴، فودآزمایی ۴-۸، صفحه‌ی ۱۸۶)

۶۴ - گزینهی «۴»

گیاه کدو معمولاً دگرلقاحی دارد نه خودلقاحی.

(مشابه سؤال ۲، فودآزمایی صفحه‌ی ۱۶۰ و تفکر نقادانه، صفحه‌ی ۱۶۰)

۶۵ - گزینهی «۱»

کلامیدوموناس چرخه‌ی زندگی هاپلوئیدی دارد و در این چرخه، مرحله‌ی دیپلوئیدی کوتاه‌تر از چرخه‌های سایر گزینه‌ها است.

(مشابه سؤال ۳، فودآزمایی ۲-۷، صفحه‌ی ۱۴۹)

فنوتیپ نخودفرنگی دارای گل ارغوانی، ۲ نوع ژنوتیپ دارد: $\left. \begin{array}{l} \text{غالب خالص AA} \\ \text{غالب ناخالص Aa} \end{array} \right\}$

از آمیزش آزمون برای بررسی ژنوتیپ افراد دارای فنوتیپ غالب استفاده می‌شود.

- موی موج‌دار دارای وراثت غالب ناقص است و همیشه ژنوتیپ ناخالص دارد.

- گروه خونی AB همواره ژنوتیپ $I^A I^B$ را دارد.

- گل میمونی صورتی دارای وراثت غالب ناقص است و ژنوتیپ ناخالص دارد (RW).

(مشابه سؤال ۲، هودآزمایی ۳-۸، صفحه‌ی ۱۷۸)

تخمک نابالغ حاصل میوز I است. در این سلول، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی‌اند. در سایر موارد، سلول‌ها، حاصل میوز II و در نتیجه کروموزوم‌ها تک کروماتیدی‌اند.

(مشابه سؤال ۳، هودآزمایی ۱-۷، صفحه‌ی ۱۴۱)

نشانگان داون در پی ممانعت از جدا شدن کروموزوم‌های همتای شماره‌ی ۲۱ در آنافاز میوز I پدید می‌آید و جدا شدن کروموزوم‌های همتا در قانون تفکیک ژن‌ها مطرح می‌گردد که این قانون نخستین قانون وراثت یا همان قانون اول مندل است و می‌دانید که با افزایش سن مادر ممانعت از اجرای این قانون در سلول‌های سازنده‌ی گامت افزایش می‌یابد.

(مشابه تفکر نقادانه، صفحه‌ی ۱۶۷)

هر دو صفت غلاف سبز و گلبرگ ارغوانی غالب هستند و در نتیجه بایستی ژنوتیپ موردنظر، فنوتیپ غالب را در هر دو صفت بروز دهد، در حالی که ژنوتیپ AAbb (گزینه‌ی ۱) فقط یک صفت غالب را بروز می‌دهد.

(مشابه فعالیت ۱-۸، صفحه‌ی ۱۵۹)

نخستین قانون وراثت، قانون تفکیک ژن‌ها است، مطابق این قانون دو الل مربوط به هر صفت هنگام تشکیل گامت از یک‌دیگر جدا می‌شوند و به خاطر دارید که هر جفت ژن الل بر روی یک جفت کروموزوم همتا مستقر هستند و هر جفت ژن الل اساساً در آنافاز میوز I از یک‌دیگر جدا می‌شوند. قانون دوم مندل، قانون جور شدن مستقل ژن‌ها نام دارد که بر پایه‌ی این قانون، می‌توان جور شدن مستقل ژن‌های غیر پیوسته را انتظار داشت و از فصل هفتم به یاد دارید که جور شدن مستقل ژن‌ها در متافاز میوز I رخ می‌دهد.

(مشابه تفکر نقادانه، صفحه‌ی ۱۶۷)