



از نظر بیماری هموفیلی، مرد سالم قطعاً فاقد الل نهفته است و زن سالم، می‌تواند خالص بارز یا ناخالص باشد. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز نیز، هم مرد و هم زن، هر دو می‌توانند خالص بارز یا ناخالص باشند.

از نظر هموفیلی، دختر حاصل از این ازدواج، قطعاً الل بارز را از پدر می‌گیرد. اگر از مادر نیز الل بارز را بگیرد، از نظر هموفیلی سالم است و دارای ژنوتیپ خالص خواهد بود. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز نیز اگر از پدر و مادر خود، تنها الل‌های بارز را دریافت کند، سالم خواهد بود و ژنوتیپ سالم خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از نظر هموفیلی، فرزند پسر نمی‌تواند از پدر اللی دریافت کند چون یک صفت وابسته به کروموزوم X است. این پسر تنها در صورتی بیمار خواهد شد که مادری ناخالص داشته باشد و مادر نیز الل نهفته خود را به فرزند انتقال دهد. توجه کنید نمی‌توان از لفظ خالص و ناخالص برای هموفیلی این پسر استفاده کرد، چون تنها یک آلل در هر هسته برای این بیماری وجود دارد. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز نیز این پسر تنها در صورتی بیمار خواهد بود که پدر و مادر او، هر دو ناخالص باشند و هر دو، الل‌های نهفته خود را به او انتقال دهند. در این صورت نیز ژنوتیپ پسر، خالص نهفته است نه ناخالص!

(۲) از نظر هموفیلی، امکان تولد دختری بیمار وجود ندارد، چون قطعاً یکی از الل‌های این دختر که از پدرش به او می‌رسد، بارز است. از مادر نیز چه الل بارز برسد چه الل نهفته، او بیمار نخواهد شد، چون ژنوتیپ او یا خالص بارز می‌شود یا ناخالص و در هیچ صورتی ژنوتیپ خالص نهفته که همان ژنوتیپ بیماری است، حاصل نخواهد شد. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز اگر پدر و مادر، هر دو ناخالص باشند و هر دو، الل‌های نهفته خود را انتقال دهند، این دختر بیمار خواهد بود و ژنوتیپ خالص نهفته را خواهد داشت.

(۳) همان‌طور که گفته شد، از نظر هموفیلی استفاده از لفظ خالص و ناخالص برای فرزند پسر اشتباه است. در صورتی که الل بارز از مادر به فرزند پسر برسد، پسر سالم خواهد بود. در رابطه با داسی‌شکل بودن گویچه‌های قرمز، اگر یکی از والدین الل بارز و دیگری الل نهفته را به فرزند منتقل کنند، فرزند در شرایط عادی سالم است و دارای ژنوتیپ ناخالص خواهد بود.

ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، ۲ الل بارز و ۴ الل نهفته یا ۴ الل بارز و ۲ الل نهفته در ژن‌نمود خود دارند. ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، در ژن‌نمود خود دارای ۳ الل بارز هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، می‌توانند ۱، ۳ و یا ۵ الل بارز داشته باشند. ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی خالص و یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، در ژنوتیپ خود ۳ الل بارز دارند. بدیهی است که ذرت‌هایی با ۱، ۳ یا ۵ الل بارز در فاصله یکسانی از ذرتی با ۳ الل بارز نیستند.

۲- ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی خالص دارند، می‌توانند ۱، ۳ و یا ۵ الل بارز در ژنوتیپ خود داشته باشند. ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارند، دو الل بارز در ژنوتیپ خود دارند. بازم ذرت‌هایی با ۱، ۳ و یا ۵ الل بارز در فاصله یکسانی از ذرتی با دو الل بارز نیستند.

۴- ذرت‌هایی که سه جایگاه ژنی خالص دارند می‌توانند صفر، دو، چهار و یا شش الل بارز داشته باشند. ذرتی که فقط یک دگره بارز در هر جایگاه ژنی دارد، ۳ الل بارز در ژنوتیپ خود دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

فقط مورد "د" درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در بیماری داسی‌شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر خالص و بیمار باشد، امکان تولید پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.

ب) ژنوتیپ مادر سالم و خالص برای بیماری‌های هموفیلی و داسی‌شدن گویچه قرمز به صورت XHXH و HbAHbA است. در صورتی که پدر مبتلا به هر دو بیماری باشد، امکان تولد دختری سالم و خالص وجود ندارد.

ج) در بیماری داسی‌شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر ناخالص باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.

د) مادر ناخالص برای صفات داسی‌شدن گویچه‌های قرمز و هموفیلی به صورت XHXh و HbAHbS است. در این حالت پدر هر ژنوتیپی داشته باشد، امکان تولد دختری سالم و ناخالص وجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

گامت‌های فرد اول: گامت‌های والدینی: ABC - abc

گامت‌های نوترکیب: ABC - abC

گامت‌های فرد دوم: گامت‌های والدینی: ABC - abc

باتوجه به گامت‌های فرد اول و دوم، تولد فرزندی با ژن‌نمود ذکرشده در گزینه یک غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

مادر ناخالص برای صفات داسی شدن گویچه‌های قرمز و هموفیلی به صورت XHXh و HbAHbS است. در این حالت پدر هر ژنوتیپی داشته باشد، امکان تولد دختری سالم و ناخالص وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- در بیماری داسی شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر ناخالص باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.
- ۲- در بیماری داسی شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر خالص و بیمار باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.
- ۴- ژنوتیپ مادر سالم و خالص برای بیماری‌های هموفیلی و داسی شدن گویچه قرمز به صورت XHXH و HbAHbA است. در صورتی که پدر مبتلا به هر دو بیماری باشد، امکان تولد دختری سالم و خالص وجود ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

اگر آندوسپرم AAB باشد، دگره تکراری (A) که مربوط به کیسه رویانی بوده باید در یاخته خورش مادر شرکت داشته باشد، یعنی ممکن است AA یا AB باشد، ولی در گزینه ۴ به صورت BB ذکر شده که درست نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به ژن نمود تخم ضمیمه، گیاه نر باید ال A و گیاه ماده، باید ال B داشته باشد. ژن نمود یاخته‌های تخمدان نمی‌تواند AA باشد، پس گزینه‌های سوم و چهارم، حذف می‌شوند و از طرفی هم گیاه نر نمی‌تواند به صورت BB باشد، در نتیجه، گزینه یک هم حذف می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

دقت کنید اگرچه این مورد در ارتباط با بیماری هموفیلی درست است، اما هر مشکل در انعقاد خونی به دلیل عدم فاکتور ۸ و هموفیلی ایجاد نمی‌شود. به عنوان مثال ممکن است که از کمبود ویتامین K و یا کلسیم باشد. بنابراین با قاطعیت نمی‌توانیم بگوییم یک دگره نهفته روی یکی از کروموزوم‌های جنسی آن قرار دارد؛ بنابراین با قاطعیت نمی‌توانیم بگوییم دگره نهفته h روی یکی از کروموزوم‌های جنسی آن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید اگرچه بر روی گویچه‌های قرمز خون این فرد، کربوهیدرات‌های گروه خونی وجود ندارند اما دقت کنید بر روی کروموزوم آن دگره A که مربوط به گروه خونی O است، دیده می‌شود.

گزینه ۳: این فرد دارای گروه خونی مثبت است بنابراین دارای پروتئین D در غشاء گویچه‌های قرمز خون خود است. ژنوتیپ این فرد می‌تواند به صورت DD یا Dd باشد. بنابراین به طور قطع می‌توان گفت بر روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۱ (بلندترین کروموزوم) آن ژن D واقع است.

گزینه ۴: دقت کنید اگرچه بر روی گویچه‌های قرمز خون این فرد، کربوهیدرات‌های گروه خونی وجود ندارد اما کربوهیدرات‌های دیگری در سطح آن وجود دارند. این یاخته‌ها از یاخته‌های بنیادی ساخته می‌شوند. یاخته‌های بنیادی توانایی تولید چندین نوع یاخته را دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰



در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، فرد ناقل، ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارد. در صورتی که زنی ناقل این بیماری باشد، ژن نمود مرد، هر حالتی باشد، متولد شدن دختری ناقل، امکان‌پذیر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مرد کاملاً سالم، ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد؛ در نتیجه، فرزند نمی‌تواند بیمار باشد، چون همیشه ال Hb^A را از پدرش دریافت می‌کند.

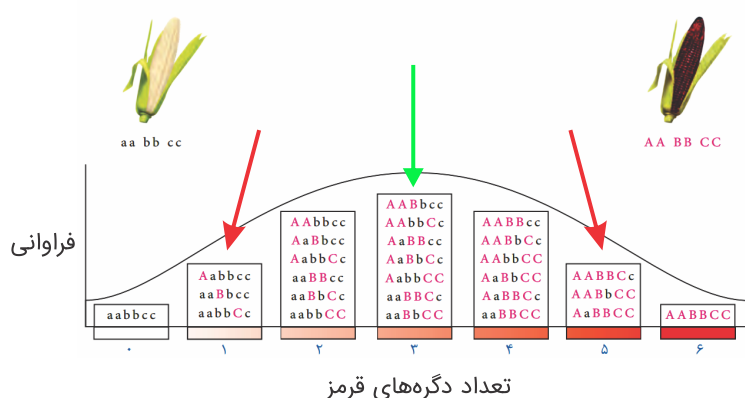
(۲) اگر زن سالم خالص و مرد هم سالم خالص باشد یا زن سالم ناخالص باشد امکان تولد دختر بیمار وجود ندارد.

(۳) در صورتی که زن و مرد هر دو بیمار باشند، فرزند بیمار متولد می‌شود.

تذکر: این تست هم از تست‌های بحث برانگیز کنکور سراسری است. دقت کنید که فرد کاملاً سالم در شرایط عادی می‌تواند ژن نمود خالص یا ناخالص داشته باشد و اضافه کردن واژه (کاملاً) نمی‌تواند نشان دهنده ژن نمود خالص برای فرد باشد که متأسفانه طراحان تست این مورد را در نظر نگرفته‌اند

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

به تصویر زیر دقت کنید



صفت رنگ در ذرت مثالی از صفات چند جایگاهی است که در آن سه جایگاه ژنی (A, B, C) وجود دارد و هر کدام دو دگره (ال) دارند. دگره‌های بارز (A, B, C) رنگ قرمز و دگره‌های نهفته (a, b, c) رنگ سفید را به وجود می‌آورند. در این نوع صفات، رخ‌نمودها به صورت پیوسته توزیع می‌شوند و نمودار توزیع فراوانی آنها شبیه به زنگوله است. این به این معناست که ذرت‌هایی که تعداد دگره‌های بارز و نهفته آنها برابر است، بیشترین فراوانی را دارند.

گزینه ۱: ذرت‌هایی که دو جایگاه ژنی خالص دارند، یا کاملاً بارز (AA, BB, CC) یا کاملاً نهفته (aa, bb, cc) هستند. این ذرت‌ها در انتهای نمودار توزیع زنگوله‌ای قرار می‌گیرند. در مقابل، ذرت‌هایی که سه جایگاه ژنی ناخالص دارند (Aa, Bb, Cc) در مرکز نمودار قرار می‌گیرند. بنابراین، این دو گروه در فواصل یکسان از هم قرار ندارند.

گزینه ۲: ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی ناخالص دارند (مثلاً Aa, BB, CC) نسبت به ذرت‌هایی که دو جایگاه ژنی ناخالص دارند (مثلاً Aa, Bb, CC) در نقاط مختلفی از نمودار توزیع قرار می‌گیرند. بنابراین، این دو گروه نیز در فواصل یکسان از هم قرار ندارند.

گزینه ۴: ذرت‌هایی که سه جایگاه ژنی خالص دارند (مثلاً AA, BB, CC یا aa, bb, cc) در انتهای نمودار توزیع قرار می‌گیرند، در حالی که ذرت‌هایی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارند (مثلاً AA, BB, Cc) به مرکز نمودار نزدیک‌تر هستند. بنابراین، این دو گروه نیز در فواصل یکسان از هم قرار ندارند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، فرد ناقل، ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ دارد. در صورتی که مردی، ناقل این بیماری باشد، ژن‌نمود زن، هر حالتی باشد، متولد شدن دختری ناقل، امکان‌پذیر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زن کاملاً سالم، ژن‌نمود $Hb^A Hb^A$ دارد. در صورتی که ژن‌نمود مرد هم مانند زن باشد، متولد شدن فرزندی ناقل، غیرممکن است.

(۳) در صورت ازدواج زن سالم و مرد کاملاً سالم، تولد فرزندی بیمار، ممکن نیست.

(۴) متولد شدن یک پسر بیمار، در صورتی ممکن است که هم مادر و هم پدرش، ال بیماری را داشته باشند. در صورتی که مرد، کاملاً سالم باشد، متولد شدن فرزند بیمار، غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

مرد، دارای ژن‌نمود AB است و زن، می‌تواند یکی از ژن‌نمودهای AA یا AO یا BB یا BO را داشته باشد. فرد دارای گروه خونی O، هیچ‌یک از آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشا را نمی‌سازد. از ازدواج این زن و مرد، فرزندی با گروه خونی O متولد نمی‌شود؛ چون پدر، ال O ندارد!
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) در هر حالت، مادر، ال A یا B را می‌تواند به فرزندش منتقل کند و پدر نیز می‌تواند ال متفاوتی با ال مادر را به فرزند خود انتقال دهد؛ در نتیجه، امکان تولید فرزندی با ژن‌نمود ناخالص AB وجود دارد.

(۳) پدر و مادر می‌توانند ال مشابهی را به فرزند خود منتقل کنند. در این حالت، ژن‌نمود فرزند، خالص می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

مرد، دارای ژن‌نمود AB است و زن، می‌تواند یکی از ژن‌نمودهای AA یا AO یا BB یا BO را داشته باشد.
بررسی همه موارد:

الف و ج) در هر حالت، مادر، ال A یا B را می‌تواند به فرزندش منتقل کند و پدر نیز می‌تواند ال متفاوتی با ال مادر را به فرزند خود انتقال دهد؛ در نتیجه، امکان تولید فرزندی با ژن‌نمود ناخالص AB وجود دارد.

ب) پدر و مادر می‌توانند ال مشابهی را به فرزند خود منتقل کنند. در این حالت، ژن‌نمود فرزند، خالص می‌شود.

د) فرد دارای گروه خونی O، هیچ‌یک از آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشا را نمی‌سازد. از ازدواج این زن و مرد، فرزندی با گروه خونی O متولد نمی‌شود؛ چون پدر، ال O ندارد!

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

باتوجه به ژن‌نمود تخم‌ضمیمه، گیاه نر و گیاه ماده، هر دو باید ال B را داشته باشند؛ در نتیجه، گزینه ۴ درست است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

با توجه به جابجایی قطعات c و C، گامتی پیش یا پس از کراسینگ اور به صورت aB وجود ندارد. پس زاده‌ای به صورت گزینه ۱ ممکن نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در بیماری هموفیلی، در صورتی که مادر سالم خالص باشد، فرزند بیمار متولد نمی‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

از آنجایی که یاخته باقی‌مانده حاصل از تقسیم یکی از یاخته‌های بافت خورش، ال B است؛ می‌توان گفت ژنوتیپ یاخته تخم‌زا، به صورت B و یاخته دوهسته‌ای، به صورت BB خواهد بود. باتوجه به این موضوع، یاخته تخم اصلی و تخم ضمیمه، باید ال B داشته باشند (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳). ژنوتیپ یاخته تخم ضمیمه هم باید دو ال B داشته باشد. در نتیجه فقط گزینه ۲ درست است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

پدر سالم و مادر بیمار:

پسر بیمار
 $\overbrace{Hb^A Hb^A, x^H y}^{\text{پسر بیمار}}$ یا $Hb^A Hb^S, x^H y$: پدر
 $\underbrace{Hb^S Hb^S, x^H x^h}_{\text{دختر سالم و خالص}}$ یا $Hb^S Hb^S, x^H x^H$ یا $Hb^A Hb^S, x^h x^h$ یا $Hb^A Hb^A, x^h x^h$: مادر

مادر سالم و پدر بیمار:

دختر بیمار
 $\overbrace{Hb^A Hb^A, x^H x^H}^{\text{دختر بیمار}}$ یا $Hb^A Hb^A, x^H x^h$ یا $Hb^A Hb^S, x^H x^H$ یا $Hb^A Hb^S, x^H x^h$: مادر
 $Hb^A Hb^A, x^h y$ یا $Hb^A Hb^S, x^h y$ یا $Hb^S Hb^S, x^H y$ یا $Hb^S Hb^S, x^h y$: پدر

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

در مورد بیماری هموفیلی مرد سالم قطعاً ژنوتیپ X^HY را دارد و زن سالم می‌تواند ژنوتیپ‌های X^HX^H و یا X^HX^h را داشته باشد در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نیز مرد و زن سالم هر دو می‌توانند ژنوتیپ‌های Hb^AHb^A و یا Hb^AHb^S را داشته باشند که چون در صورت سؤال ذکر شده است "هر زن و مرد سالمی"، باید تمامی ژنوتیپ‌ها مورد بررسی قرار گیرد. بررسی تمام موارد:

(الف) در تمامی آمیزش‌های بین ژنوتیپ‌های بالا، امکان تولد پسری سالم وجود دارد.

(ب) در مورد بیماری هموفیلی در صورتی که ژنوتیپ مادر X^HX^H باشد تولد چنین پسری ممکن نیست همچنین در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در صورتی که ژنوتیپ هر دو والد Hb^AHb^A و یا حتی ژنوتیپ یکی از والدین Hb^AHb^A و دیگری Hb^AHb^S باشد تولد فرزندی بیمار ممکن نیست.

(ج) در مورد بیماری هموفیلی در تمامی حالات تولد چنین دختری ممکن نیست همچنین در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در صورتی که ژنوتیپ هر دو والد Hb^AHb^A و یا حتی ژنوتیپ یکی از والدین Hb^AHb^A و دیگری Hb^AHb^S باشد تولد فرزندی بیمار ممکن نیست.

(د) در مورد بیماری هموفیلی در صورتی که ژنوتیپ مادر X^HX^H باشد تولد چنین دختری ممکن نیست. همچنین در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در صورتی که ژنوتیپ هر دو Hb^AHb^A باشد تولد چنین دختری ممکن نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

برای حل این سؤال بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم می‌توانید ژنوتیپ یاخته سازنده گرده نارس (گیاه نر) و یاخته خورش (گیاه ماده) را به دست آورد. اگر زن نمود آندوسپرم به صورت AAB باشد، ال B مربوط به اسپرم است و گیاه نر می‌تواند به صورت BB یا AB باشد. گیاه ماده در ژنوتیپ خود ال A دارد و می‌تواند ژنوتیپی به صورت AA یا AB داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- اگر ژنوتیپ آندوسپرم ABB باشد، گیاه نر دارای ال A است؛ در نتیجه نمی‌تواند ژنوتیپی به صورت BB داشته باشد.

۲- اگر ژنوتیپ آندوسپرم AAB باشد، ال B مربوط به اسپرم است و در نتیجه گیاه نر نمی‌تواند ژنوتیپ AA داشته باشد.

۳- اگر ژنوتیپ آندوسپرم ABB باشد، گیاه ماده ال B را خواهد داشت؛ در نتیجه نمی‌تواند ژنوتیپی به صورت AA داشته باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

موارد "ج" و "د" درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) این مرد بر روی کروموزوم‌های خود دارای دگره i گروه خونی است. (نادرست)

(ب) مرد مبتلا به هموفیلی بر روی کروموزوم جنسی x خود دارای دگره نهفته هموفیلی است اما دقت کنید که این مرد ممکن است دچار مشکلات دیگری در انعقاد خون باشد (مثلاً کمبود فیبرینوژن در خوناب، کمبود کلسیم خوناب و...)؛ بنابراین نمی‌توان به‌طور قاطع گفت که در کروموزوم جنسی خود دارای دگره (ال) نهفته h است. (نادرست)

(ج) بلندترین کروموزوم‌ها کروموزوم‌های شماره ۱ هستند. این فرد ممکن است دارای ژن‌نمود Dd و یا DD باشد. بنابراین حتماً بر روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۱ خود دارای دگره D است. (درست)

(د) گویچه‌های قرمز از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تشکیل شده‌اند که توانایی تولید انواع یاخته‌های خونی توسط آن‌ها وجود دارد. دقت کنید که درست است کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی در غشاء گویچه قرمز این فرد وجود ندارد، اما کربوهیدرات‌های دیگری در این گویچه قرمز که مربوط به گروه خونی نیستند وجود دارد. (درست)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

آندوسپرم از لقاح گامت نر و یاخته دوهسته‌ای ایجاد می‌شود. یاخته دوهسته‌ای گل میمونی نیز دارای دو هسته هاپلوئید با ژنوتیپ کاملاً یکسان است. بنابراین در ژنوتیپ آندوسپرم (WW)، دگره تکراری (W) مربوط به گیاه ماده و دگره دیگر (R) مربوط به گیاه نر است. پس باید دانه گرده حداقل یک دگره R و کلاله نیز حداقل یک دگره W در ژنوتیپ خود داشته باشد درحالی‌که با در نظر گرفتن گزینه "۱"، والد ماده نمی‌تواند دگره W را به گیاه فرزند بدهد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

افراد $Hb^A Hb^A$ در معرض ابتلا به مالاریا هستند. همچنین افراد $Hb^A Hb^S$ نسبت به این بیماری مقاوم‌اند. بنابراین، ژنوتیپ پدر و مادر به صورت زیر است: (توجه کنید که این بیماری مستقل از جنس بوده و ارتباطی به دختر یا پسر بودن فرزندان ندارد).

پدر: $Hb^A Hb^A$

مادر: $Hb^A Hb^S$

فردی که گویچه‌های قرمز او کاملاً غیرطبیعی (کاملاً داسی‌شکل) باشد، ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد. این افراد، معمولاً در سنین پایین می‌میرند. باتوجه به ژنوتیپ پدر و مادر، به دنیا آمدن فردی با این ژنوتیپ غیرممکن است زیرا فرزند این خانواده حداکثر می‌تواند یک دگره Hb^S دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) افراد $Hb^A Hb^A$ گویچه‌های قرمز طبیعی دارند و در معرض خطر ابتلا به مالاریا نیز هستند. طبق ژنوتیپ‌های گفته شده از پدر و مادر، تولد این ژنوتیپ ممکن است.

(۳) افراد $Hb^A Hb^S$ نسبت به کمبود اکسیژن محیط حساس‌اند و در صورت کمبود اکسیژن، گویچه‌های قرمز آن‌ها داسی شکل می‌شود. باتوجه به پدر و مادر، این ژنوتیپ، می‌تواند دگره Hb^A را از پدر و دگره Hb^S را از مادر بگیرد و متولد شود.

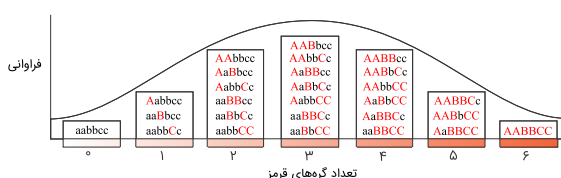
(۴) همان‌طور که گفتیم، افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند. باتوجه به پاسخ گفته شده در گزینه قبل، تولد این افراد ممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

با مقایسه شکل صورت سؤال با شکل کتاب به سؤال پاسخ می‌دهیم.

باتوجه به شکل زیر هریک از ژن‌نمودهای $AABBcc$ ، $AAbbCC$ و $AaBbCC$ که در جایگاه ۵ قرار دارند، در یکی از جایگاه‌های ژنی خود فاقد ال بارز می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش ۴ ژنوتیپ $AaBbCc$ وجود دارد که واجد همه انواع ال‌ها می‌باشد.

(۳) ژن‌نمودهای قرارگرفته در بخش ۶ شکل سؤال، ژن‌نمودهای قرارگرفته در

جایگاه ۵ شکل کتاب هستند. این ژن‌نمودها قطعاً در یک جایگاه ژنی خود هم دگره بارز و هم دگره نهفته دارند؛ به عبارت دیگر در یکی از جایگاه‌های ژنی خود ناخالص هستند.

(۴) همه ژن‌نمودهای قرارگرفته در بخش ۲ در دو جایگاه ژنی خالص هستند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

چون در فصل سوم کتاب سال دوازدهم فقط به دو بیماری فنیل کتنوری (غیروابسته به جنس نهفته) و هموفیلی (وابسته به X نهفته) اشاره شده است، باید این دو بیماری را در تک تک گزینه ها بررسی کنیم.

پدر بیمار از نظر هموفیلی دارای ژن نمود X^hY و از نظر فنیل کتنوری ff است.

مادر از نظر هر دو صفت سالم است؛ پس ژن نمود او از نظر هموفیلی X^HX^H یا X^HX^h و از نظر فنیل کتنوری FF یا Ff است.

در گزینه ۴ ممکن نیست دختر سالم از نظر هر دو صفت خالص باشد، چون قطعاً یک دگره معیوب مربوط به هموفیلی را از پدر دریافت کرده است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

هر چهار مورد امکان پذیر است.

ژن نمود پدر و مادر خانواده شبیه به هم و ناخالص (Hb^AHb^S) است. دقت کنید که این صفت وابسته به جنس نیست و شیوع هر رخ نمود و ژن نمودی در زنان و مردان برابر است، پس نیازی نیست در بررسی موارد، دختر یا پسر بودن را محاسبه کنید.

باتوجه به اینکه گامت های پدر و مادر شبیه هم و دو نوع Hb^A و Hb^S مربع پانت رسم شده برای این خانواده به صورت زیر خواهد بود:

---	Hb^A	Hb^S
Hb^A	Hb^AHb^A	Hb^AHb^S
Hb^S	Hb^AHb^S	Hb^SHb^S

بررسی هر مورد:

مورد اول - درست - هم پسر و هم دختر مقاوم به مالاریا با ژن نمود Hb^AHb^S امکان پذیر است.

مورد دوم - درست - هم پسر و هم دختر در معرض خطر ابتلا به مالاریا با ژن نمود Hb^AHb^A امکان پذیر است.

مورد سوم - درست - هم پسر و هم دختر کاملاً سالم با ژن نمود متفاوت از والدین (یعنی با ژن نمود Hb^AHb^A) امکان پذیر است.

مورد چهارم - درست - هم پسر و هم دختر مبتلا به کم خونی داسی با ژن نمود Hb^SHb^S امکان پذیر است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

باتوجه به ویژگی گفته شده در پرسش، والدین خانواده از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل هر دو ناخالص (AS) هستند. باتوجه به ژن‌نمود والدین، هرکدام دو نوع گامت Hb^A دار و گامت Hb^S دار می‌توانند تولید کنند. برای تعیین ژن‌نمود فرزندان باتوجه به مربع پانت می‌توان گفت:

اسپرم ----- تخمک	Hb^A	Hb^S
Hb^A	$Hb^A Hb^A$	$Hb^A Hb^S$
Hb^S	$Hb^A Hb^S$	$Hb^S Hb^S$

درنتیجه، در میان فرزندان این خانواده ممکن است هر سه نوع ژن‌نمود

$Hb^A Hb^A$ = خالص سالم از نظر کم‌خونی داسی، ولی حساس به مالاریا

$Hb^A Hb^S$ = ناخالص، مقاوم به مالاریا، ولی حساس در برابر کمبود اکسیژن (این فرد را نمی‌توان کاملاً سالم دانست، ولی نسبت به مالاریا مقاوم است).

$Hb^S Hb^S$ = خالص و بیمار از نظر کم‌خونی داسی را یافت.

در این تست:

مورد اول = $Hb^A Hb^S$

مورد دوم = $Hb^A Hb^A$

مورد سوم = $Hb^A Hb^S$ است، ولی نمی‌توان گفت کاملاً سالم است؛ زیرا در شرایط کم اکسیژن دچار مشکل می‌شود.

مورد چهارم = $Hb^S Hb^S$

پس موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

توجه کنید که بیماری کم‌خونی داسی‌شکل گویچه‌های قرمز، نوعی بیماری غیروابسته به جنس است و اشاره به جنسیت دختر یا پسر در گزینه‌ها و توجه به آن‌ها ارزشی ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

مرحله ۱:

ژنوتیپ احتمالی	ژنوتیپ احتمالی	ژنوتیپ احتمالی	جنس
۱) $X^H Y$	$Dd - DD$	$AO - AA$	پدر
۲) $X^H X^h - X^H X^H$	$Dd - DD$	$BO - BB$	مادر

(۱) چراکه سالم است.

(۲) سالم است اما ناقل نیز می‌تواند باشد.

مرحله ۲:

ژنوتیپ پسر: $dd - OO - X^h Y$. در نتیجه با توجه به ژنوتیپ پسر، ژنوتیپ والدین مشخص می‌شود.

مرحله ۳:

ژنوتیپ احتمالی	ژنوتیپ احتمالی	ژنوتیپ احتمالی	جنس
$X^H Y$	Dd	AO	پدر
$X^H X^h$	Dd	BO	مادر

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: $X^H X^H$ یا $DD - X^H X^h$ یا $DD - Dd$ یا $OO - Dd$. بله؛ امکان دارد.گزینه ۲: $X^H Y - AO$ یا $dd - BO$. بله؛ امکان دارد.گزینه ۳: $X^h Y - AO$ یا $dd - BO$. بله؛ امکان دارد.گزینه ۴: $X^h X^h - AB - DD$ یا Dd . خیر؛ دختری با اختلال در فرآیند لخته شدن خون نخواهد داشت.اما می‌توان این سؤال را با توجه به نکته مقابل حل کرد: "دختر هموفیل (مبتلا به بیماری وابسته به X نهفته) حتماً باید پدر مبتلا داشته باشد."

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در صفات هم‌توان این موضوع درست است. به عنوان مثال در فردی با گروه خونی AB هر دو دگره باهم بیان (ظاهر) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - هر ویژگی لزوماً وراثتی (صفت) نیست که حتماً توسط دگره‌ها کنترل شود.

گزینه ۳: نادرست - دگره‌ها در ساختار دنا قرار دارند نه در غشاء گویچه قرمز.

گزینه ۴: نادرست - هم وجود دو دگره یکسان (DD) و هم غیریکسان (Dd) باعث ایجاد گروه خونی RH مثبت یعنی وجود پروتئین D در غشاء گویچه قرمز می‌گردد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

ابتدا باید باتوجه به ژن‌نمودهای فرزندان، دربارهٔ والدین قضاوت کنیم:

دربارهٔ گروه خونی:

چون گروه خونی دختر B و پسر A است و پدر و مادر گروه خونی یکسان دارند، هر دو باید هر دو ال A و B را داشته باشند؛ پس گروه خونی AB دارند و زاده‌های آن‌ها از این نظر باتوجه به مربع پانت به صورت زیر خواهد بود:

B	A	گامت پدر
		گامت مادر
AB	AA	A
AB	BB	B

پس گزینه‌های ۱ و ۳ که در آن به فرزند با گروه خونی O اشاره شده حذف می‌شوند.

دربارهٔ هموفیلی:

چون پسر خانواده مبتلا به هموفیلی است، قطعاً مادر از نظر هموفیلی ناقل (ناخالص) است و ژن‌نمود مادر $X^H X^h$ و پدر $X^H Y$ است که باتوجه به مربع پانت، زاده‌های آن‌ها به این صورت خواهند بود:

Y	X^H	گامت پدر
		گامت مادر
$X^H Y$	$X^H X^H$	X^H
$X^h Y$	$X^H X^h$	X^h

پس از این نظر تنها پسر خانواده می‌تواند بیمار باشد، تمام دختران سالم و برخی از پسران هم سالم خواهند بود و گزینهٔ ۴ که دختر هموفیل در آن ذکر شده حذف می‌شود.

دربارهٔ فنیل کتونوری:

چون پدر و مادر سالم ولی دختر اول مبتلا به فنیل کتونوریا است، پس پدر و مادر از نظر این بیماری ناقل (ناخالص) هستند و ژن‌نمود هر دو به صورت Ff است که باتوجه به مربع پانت زاده‌های آن‌ها به این صورت خواهد بود:

f	F	گامت پدر
		گامت مادر
Ff	FF	F
ff	Ff	f

پس از این نظر هم می‌توانند فرزند سالم (دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین با ژن‌نمودهای FF یا Ff) و هم فرزند بیمار (فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین با ژن‌نمود ff) داشته باشند و اصلاً این مورد نقش تعیین‌کننده در پاسخ به این تست ندارد. تذکر مهم: طبعاً لازم نیست در هر مورد مربع پانت کشیده شود و با کمی دقت و تمرین می‌توان به سرعت به پاسخ درست رسید؛ اما در اینجا چون هدف توضیح و تشریح کامل پاسخ بوده است در هر مورد به‌طور جداگانه مربع پانت رسم و توجیه انجام شده است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

باتوجه به ویژگی گفته‌شده در پرسش، والدین خانواده از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل هر دو ناخالص (AS) هستند. باتوجه به ژن‌نمود والدین، هرکدام دو نوع گامت Hb^A دار و گامت Hb^S دار می‌توانند تولید کنند. برای تعیین ژن‌نمود فرزندان باتوجه به مربع پانت می‌توان گفت:

اسپرم	Hb^A	Hb^S
		تخمک
Hb^A	AA	AS
Hb^S	AS	SS

درنتیجه، در میان فرزندان این خانواده ممکن است هر سه نوع ژن‌نمود

AA = خالص سالم از نظر کم‌خونی داسی، ولی حساس به مالاریا

AS = ناخالص، مقاوم به مالاریا، ولی حساس در برابر کمبود اکسیژن (این فرد را نمی‌توان کاملاً سالم دانست، ولی نسبت به مالاریا مقاوم است).

SS = خالص و بیمار از نظر کم‌خونی داسی را یافت.

در این تست:

مورد اول = AS

مورد دوم = AA

مورد سوم = AS است، ولی نمی‌توان گفت کاملاً سالم است؛ زیرا در شرایط کم اکسیژن دچار مشکل می‌شود.

مورد چهارم = SS

پس موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

توجه کنید که بیماری کم‌خونی داسی‌شکل گویچه‌های قرمز، نوعی بیماری غیروابسته به جنس است و اشاره به جنسیت دختر یا پسر در گزینه‌ها و توجه به آن‌ها ارزشی ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

باتوجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\overset{\text{مادر}}{ABD} - X^H - \times \overset{\text{پدر}}{B} - D - X^h Y$$

باتوجه به اطلاعات دختر خانواده که به صورت $A - ddX^h X^h$ است، می‌توان ژنوتیپ پدر و مادر را به صورت زیر نوشت:

$$\overset{\text{مادر}}{AB} \times \overset{\text{پدر}}{BO} \rightarrow AB, BB, BO, AO$$

$$Dd \times Dd \rightarrow DD, Dd, dd$$

$$X^H X^h \times X^h Y \rightarrow X^H X^h, X^h X^h, X^H Y, X^h Y$$

مرحله ۱:

ژنوتیپ هموفیلی	ژنوتیپ احتمالی Rh	ژنوتیپ احتمالی ABO	جنس
$X^h Y$	$Dd - DD$	$BO - BB$	پدر
$X^H X^h - X^H X^H$	$Dd - DD$	AB	مادر

مرحله ۲: دختر AO یا $AA - dd - X^h X^h$

مرحله ۳: باتوجه به ژنوتیپ دختر، ژنوتیپ والدین به شکل زیر خواهد بود:

ژنوتیپ هموفیلی	ژنوتیپ احتمالی Rh	ژنوتیپ احتمالی ABO	جنس
$X^h Y$	Dd	BO	پدر
$X^h X^h$	Dd	AB	مادر

باتوجه به گروه خونی A در دختر و گروه خونی والدین که تنها یک ال A در والدین است، پس پدر باید BO باشد تا دختر بتواند گروه خونی A داشته باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

بررسی صورت سؤال:

صورت سؤال مربوط به فصل تولیدمثل نهان‌دانگان زیست‌شناسی یازدهم است. لوله‌گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو زامه را که از تقسیم یاخته زایشی در لوله‌گرده ایجاد شده‌اند، به سمت تخمک و کیسه رویانی می‌برد. این دو زامه، در اثر تقسیم میتوز ایجاد شده‌اند و ژنوتیپ یکسانی دارند. از طرفی، هسته یاخته تخمزا و هرکدام از هسته‌های یاخته دوهسته‌ای، ژنوتیپ یکسانی دارند؛ زیرا حاصل تقسیم میتوز یک یاخته مادر هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر درون‌دانه، BAA باشد، یاخته دوهسته‌ای، AA است و زامه، B است؛ بنابراین، ژنوتیپ لپه، AB خواهد بود.

گزینه ۲: اگر درون‌دانه، BAA باشد، یاخته دوهسته‌ای، AA است و زامه، B است؛ بنابراین، ژنوتیپ لپه، AB خواهد بود.

گزینه ۳: اگر درون‌دانه، BBA باشد، یاخته دوهسته‌ای، BB است و زامه، A است؛ بنابراین، ژنوتیپ لپه، AB خواهد بود.

گزینه ۴: اگر درون‌دانه، BBB باشد، یعنی یاخته دوهسته‌ای، BB است و زامه، B است؛ بنابراین، ژنوتیپ لپه، BB خواهد بود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲



بررسی صورت سؤال:

صورت سؤال، مربوط به فصل‌های انتقال اطلاعات در نسل‌ها و تغییر در اطلاعات وراثتی است و منظور از صورت سؤال، صفت مستقل از جنس نهفته (مثل بیماری فنیل‌کتوری و کم‌خونی داسی‌شکل) و صفت وابسته به جنس نهفته (مثل بیماری هموفیلی) است.

بررسی موارد:

الف: نادرست است. در صفت وابسته به جنس نهفته، تولد دختری بیمار از پدری سالم ممکن نیست.

ب: درست است. تولد دختری سالم با ژن‌نمود Dd و $X^H X^h$ از پدری با ژن‌نمود $X^h Y$ و dd و مادری با ژن‌نمود $X^H X^h$ و DD ممکن است.

ج: نادرست است. در صفت وابسته به جنس، ژن‌نمود مادر $X^h X^h$ می‌باشد؛ در نتیجه پسر، ژن‌نمود $X^h Y$ خواهد داشت و بیمار خواهد بود.

د: درست است. اگر ژن‌نمود پدر، دارای dd و $X^h Y$ باشد و مادر دارای ژن‌نمود Dd و $X^H X^h$ باشد، پسری بیمار با ژن‌نمود dd و $X^h Y$ متولد خواهد شد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

بررسی صورت سؤال:

صورت سؤال مربوط به فصل انتقال اطلاعات زیست‌شناسی دوازدهم است و دو ژنوتیپ مختلف از ذرت، هرچقدر تعداد دگره‌های بارزشان به یکدیگر نزدیک‌تر باشد، از نظر رنگ، شباهت بیشتری باهم دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش اول، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AABBcc$ و بخش دوم، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AaBBcc$ داشته باشد. (ژن‌نمود اول، ۴ دگره بارز و ژن‌نمود دوم، ۳ دگره بارز دارد).

گزینه ۲: بخش اول، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AaBbCC$ و بخش دوم، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AABbCC$ داشته باشد. (ژن‌نمود اول، ۴ دگره بارز و ژن‌نمود دوم، ۵ دگره بارز دارد).

گزینه ۳: بخش اول، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AABbCc$ و بخش دوم، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AAbbcc$ داشته باشد. (ژن‌نمود اول، ۴ دگره بارز و ژن‌نمود دوم، ۲ دگره بارز دارد).

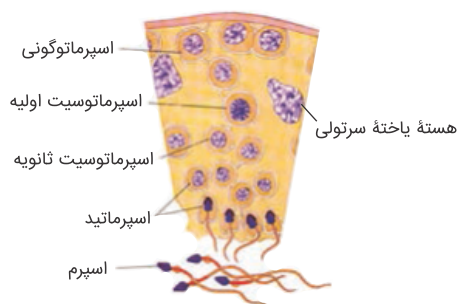
گزینه ۴: بخش اول، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AABBcc$ و بخش دوم، می‌تواند ژنوتیپی همانند $AaBbCC$ داشته باشد. (هر دو ژن‌نمود، ۴ دگره بارز دارند؛ پس بیشترین شباهت را از نظر رنگ دارند).

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

یاخته‌هایی که طی فرآیند اسپرم‌زایی درون لوله‌های اسپرم‌ساز از هم جدا می‌شوند اسپرماتیدها هستند که با تمایز خود اسپرم‌ها را به وجود می‌آورند.

اگر صفات مستقل از جنس را "تک‌جایگاهی" فرض کنیم، چون اسپرماتیدها هاپلوئید (تک‌لاد) هستند، برای هر صفت یک دگره خواهند داشت.

تذکر مهم: طراح گرامی در این سؤال به اینکه ممکن است صفت مستقل از جنس، "چندجایگاهی" باشد توجه نکرده ولی چون گزینه‌های دیگر درست نیستند به‌ناچار گزینه ۲ را می‌پذیریم!



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند بلکه با تمایز خود، یاخته‌های هاپلوئید اسپرم را به وجود می‌آورند.

گزینه ۳: نادرست. اسپرماتیدها در مراحل انتهایی قبل تبدیل به اسپرم (مطابق تصویر بالا) ممکن است دارای تاژک باشند ولی تاژک اسپرماتید و همچنین اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز فعال نیست. درواقع اسپرماتیدها توان حرکت ندارند!

گزینه ۴: نادرست. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را موجب می‌شوند نه یاخته‌های اسپرماتید!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

باتوجه به ژن‌نمود درون دانه، که AAB است، می‌دانیم:

دگرهٔ تکراری (A) مربوط به بخش ماده و دگرهٔ غیرتکراری (B) مربوط به بخش نر است.

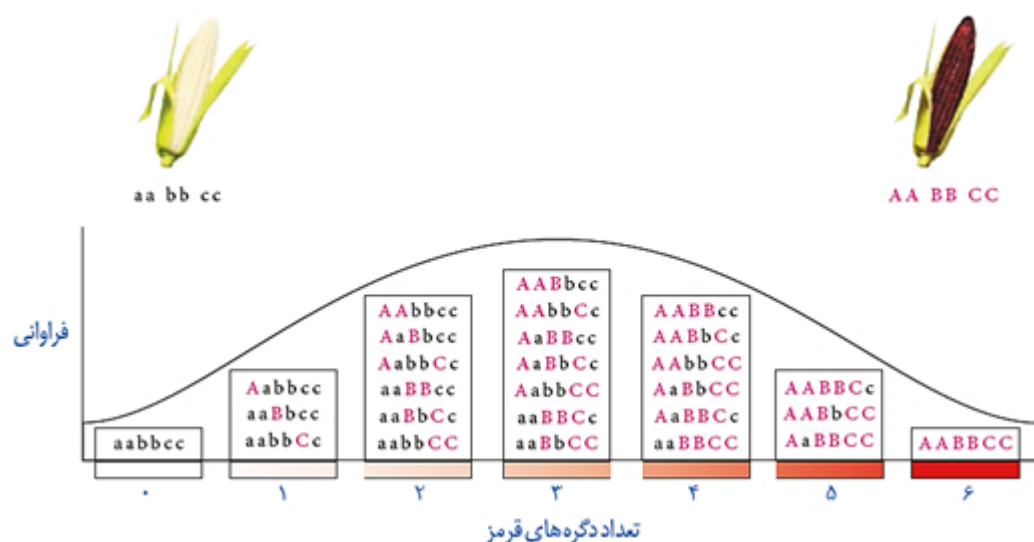
پس یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گرده باید دارای دگرهٔ B باشد. (گزینه‌های ۲ یا ۴) و یاختهٔ پارانشیم خورش باید دارای دگرهٔ A باشد. (گزینه ۲)

یادآوری: زنبق گیاهی نهان‌دانه و تک‌لپه با گل‌هایی یاسی رنگ و دارای زمین ساقه (ریزوم) است و از گیاهان علفی چندساله محسوب می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

به خاطر داشته باشیم که در این نوع ذرت هرچه تعداد دگره‌های نهفته مربوط به این سه ژن بیشتر باشد به رنگ سپید و هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد به رنگ قرمز نزدیک تر است و ذرت‌هایی که کاملاً حد واسط هستند سه دگره بارز و سه دگره نهفته دارند.

ذرت کاملاً سپید دارای ژن‌نمود $aabbcc$ است. برای مثال ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، ممکن است $AaBbCC$ و یا $AaBbcc$ باشند، که قطعاً تعداد دگره‌های نهفته دومی بیشتر است و به ذرت سپیدرنگ نزدیک تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲ - درست - ذرت‌هایی که دو جایگاه خالص غالب داشته باشند، حداقل چهار دگره بارز دارند (مانند $AABBcc$)، پس به ذرت قرمز نزدیک تر از ذرت سپید هستند.

گزینه ۳ - درست - ذرت‌هایی که دو جایگاه خالص مغلوب داشته باشند، حداقل چهار دگره نهفته دارند (مانند $aabbCC$)، پس به ذرت سپید نزدیک تر از قرمز هستند.

گزینه ۴ - درست - ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه خالص غالب و یک جایگاه خالص مغلوب داشته باشند، برای جایگاه سوم ناخالص خواهند بود (مانند $AabbCc$)، پس سه دگره بارز و سه دگره نهفته خواهند داشت و دارای رخ نمود حد واسط (صورتی) هستند که از دو سمت آستانه (قرمز و سپید) فاصله یکسانی دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

برای بیماری هموفیلی دو حالت در نظر گرفته شده و سه حالت هم برای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل بیماری هموفیلی:

حالت اول: مادر بیمار $x^h x^h$ و پدر سالم $x^H y$
حالت دوم: مادر سالم خالص $x^H x^H$ و پدر بیمار $x^h y$
کم‌خونی داسی‌شکل:

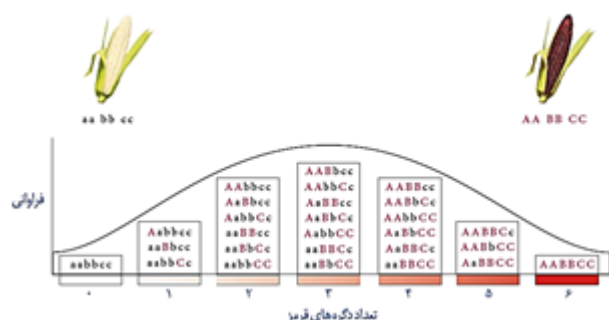
حالت اول: مادر خالص سالم و پدر خالص بیمار
حالت دوم: مادر خالص بیمار و پدر ناخالص سالم
حالت سوم: مادر خالص (بیمار) و پدر خالص سالم

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

باتوجه به ژن‌نمود درون‌دانه (ABB)
دگره A مربوط به اسپرم (یاخته زایشی - رویشی - دانه گرده) و دگره B مربوط به یاخته تخم‌زا بوده است، پس یاخته پارانسیم خورش باید قطعاً دگره B را داشته باشد که در گزینه ۱ چنین نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

ژنوتیپ‌هایی که فقط یک جایگاه خالص غالب و یک جایگاه خالص مغلوب دارند، طبعاً برای جایگاه سوم باید ناخالص باشند؛ بنابراین دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته بوده و همگی متعلق به فنوتیپ حد واسط (صورتی) هستند و باتوجه به نمودار، فاصله یکسانی از دو فنوتیپ آستانه (کاملاً قرمز و کاملاً سفید) دارند:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - ژن‌نموده‌هایی که فقط در یک جایگاه خالص غالب هستند می‌توانند در دو جایگاه دیگر ناخالص یا خالص مغلوب باشند؛ بنابراین لزوماً تعداد دگره‌های بارز و نهفته لزوماً یکسانی ندارند. به عنوان نمونه دو ژن‌نمود $AABbCc$ و $AABbcc$ گزینه ۲: نادرست - به عنوان نمونه دو ژن‌نمود $AaBbCc$ و $AaBbCC$ که اولی به قرمز و دومی به سفید نزدیک‌تر است. گزینه ۳: نادرست - آن‌هایی که دو جایگاه خالص نهفته دارند، چهار دگره نهفته دارند و قطعاً به ذرت‌های سفید نزدیک‌تر از قرمز هستند (سمت چپ فنوتیپ حد واسط).

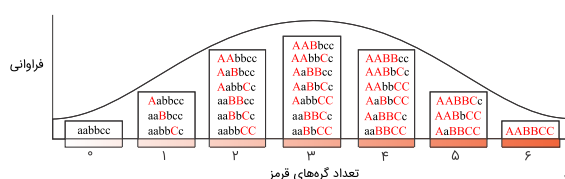
مشاوره زیستی: بعد از طرح مطالب مربوط به رنگ دانه سه‌جایگاهی نوعی ذرت در کتاب نظام جدید، هر سال از آن پرسشی مطرح شده و طراح سعی کرده هربار با خلاقیت، مطلب را از زاویه جدیدی نگاه کند؛ در یادگیری مطالب اصلی مربوط به این بخش دقت کنید.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

ابتدا این نمودار را با نمودار کتاب درسی تطبیق می‌دهیم:

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ژنوتیپ $AaBbCc$ دارای همه انواع دگره‌ها است و در بخش ۴ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) ژنوتیپ دارای سه جایگاه ناخالص، به صورت $AaBbCc$ است و همان‌طور که گفته شد در بخش ۴ وجود دارد؛ نه در بخش ۲.

۳) مطابق نمودار، برخی از ژنوتیپ‌های بخش ۳، مانند $aabbCC$ در همه جایگاه‌های خود خالص هستند.

۴) ژنوتیپ $AABBcc$ که در بخش ۵ وجود دارد، در جایگاه سوم خود، فاقد دگره بارز است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

برای پاسخ‌گویی به این سؤال باید دقت داشته باشید از آنجا که یاخته‌های آندوسپرم ژن‌نمود WRR دارند، بنابراین می‌توان گفت دگره R مربوط به یاخته دوهسته‌ای است و به عبارتی از گل ماده گرفته شده است. بنابراین کلاله گل ماده باید حداقل یک دگره R داشته باشد. با همین مورد گزینه‌های "۳" و "۴" رد می‌شوند، چراکه اصلاً دگره R ندارند. در ارتباط با گزینه "۲" نیز دقت کنید دگره به جامانده از آندوسپرم، دگره W است. این دگره مربوط به اسپرم است و بنابراین از دانه گرده رسیده آمده است. دانه گرده رسیده باید دگره W را داشته باشد. اما گزینه "۲" این مورد را تأیید نمی‌کند. بنابراین پاسخ صحیح سؤال گزینه "۱" است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

از آنجایی که مادر خانواده مستعد ابتلا به مالاریا است بنابراین ژن‌نمود وی به صورت $Hb^A Hb^A$ است. براساس اینکه پدر نسبت به این بیماری مقاوم است ژن‌نمود او به صورت $Hb^A Hb^S$ خواهد بود. براساس ژن‌نمودهای پدر و مادر، ممکن است پسری با ژن‌نمود مشابه مادر متولد شود که در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد اما گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی هستند و حالت داسی‌شکل پیدا نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افرادی که تماماً گویچه‌های قرمز طبیعی دارند، نسبت به مالاریا مقاوم نخواهند بود؛ بنابراین این گزینه نادرست است.
(۳) دقت کنید فردی که ژن‌نمود آن به صورت $Hb^S Hb^S$ باشد به کم‌خونی داسی‌شکل مبتلا بوده و در سنین پایین معمولاً می‌میرد. اما باتوجه به ژن‌نمودهای پدر و مادر امکان تولد چنین فرزندی وجود ندارد.
(۴) فردی که نسبت به کاهش اکسیژن محیط حساس است، ژن‌نمودی به صورت $Hb^A Hb^S$ دارد. توجه کنید چنین فردی تماماً گویچه‌های قرمز غیرطبیعی نخواهد داشت و در صورت کافی بودن اکسیژن محیط این یاخته‌ها به صورت طبیعی در جریان خون حضور پیدا خواهند کرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

باتوجه به اطلاعات سؤال ژنوتیپ گیاه نر و ماده به صورت زیر است:

$$\overset{\text{نر}}{WW} \times \overset{\text{ماده}}{RW} \rightarrow WW, RW$$

ازطرفی برای تولید درون‌دانه (آندوسپرم) گامت ماده (یاخته دو هسته‌ای) بایستی حاوی دو دگره یکسان باشد؛ پس برای درون‌دانه خواهیم داشت:

$$\overset{\text{گامت نر}}{W} \times \overset{\text{گامت ماده}}{RR} \text{ یا } \overset{\text{گامت نر}}{W} \times \overset{\text{گامت ماده}}{WW} \rightarrow \overset{\text{صورتی}}{WRR} \text{ یا } \overset{\text{سفید}}{WWW}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

ژنوتیپ گیاه والد ماده WW است، پس ژنوتیپ یاخته تخمزا به صورت W و ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت WW می‌باشد. از طرفی ژنوتیپ گیاه والد نر برابر با RW است، پس اسپرم‌های این گیاه دارای ژنوتیپ R و W می‌باشد. حال اگر اسپرم R با تخمزا لقاح پیدا کند، ژنوتیپ تخم اصلی RW (صورتی) می‌باشد، و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت RWW است. اما اگر اسپرم W با تخمزا لقاح یابد، تخم اصلی به صورت WW (سفید) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت WWW می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

بوته ذرت مربوطه دارای دو دگره نهفته است. هرچه تعداد دگره‌های نهفته در ذرت مورد مقایسه بیشتر باشد، طبعاً از نظر فنوتیپی تفاوت بیشتری خواهد داشت که در اینجا گزینه ۴ با داشتن پنج دگره نهفته پاسخ درست است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

در ژنوتیپ گزینه ۳ فقط یک آلل بارز وجود دارد و چون در ژنوتیپ صورت سؤال، ۴ آلل بارز به چشم می‌خورد، پس کمترین شباهت، بین ژنوتیپ صورت سؤال و گزینه ۳ وجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

برای حل این سؤال، ابتدا به اطلاعات داده شده در صورت سؤال توجه می‌کنیم و درمی‌یابیم که:

۱) چون در این خانواده دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری است (aa) و گفته شده هر دو والدین سالم هستند، پس والدین ناقل هستند.

$Aa = \text{مادر و پدر}$

۲) از آنجاکه در این خانواده پسر مبتلا به هموفیلی به چشم می‌خورد، پس ال مرتبط به این بیماری را از مادر ناقل خود دریافت کرده است.

مادر: $X^H X^h$

۳) به دلیل اینکه در میان فرزندان این خانواده یکی دارای گروه خونی A و دیگری دارای گروه خونی B است و گفته شده گروه خونی والدین نیز یکسان است، پس پدر و مادر دارای گروه خونی AB هستند.

۴) حال ژنوتیپ پدر و مادر را می‌نویسیم:

$X^H Y \quad AB \quad Aa$, $X^H X^h \quad AB \quad Aa$

از بین گزینه‌ها فقط گزینه دو در این خانواده امکان تولد دارد؛ یعنی پسری با این ژنوتیپ:

$X^H Y \quad AB \quad aa$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳ و ۴: احتمال تولد فرزندی با گروه خونی O غیرممکن است.

گزینه ۱: برای تولد دختر هموفیل به پدر بیمار نیاز است که در این خانواده این‌گونه نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

در فصل سوم دوازدهم فقط بیماری‌های وابسته به X نهفته مانند هموفیلی و غیرجنسی نهفته مثل فنیل‌کتونوری تدریس شده است؛ پس بیماری‌هایی با الگوی بارز را نباید در نظر گرفت.

حال باید حالت‌های مختلف را با توجه به اطلاعات داده شده سؤال بنویسیم:

اگر عامل بیماری را غیرجنسی نهفته در نظر بگیریم:

$$\begin{cases} P : aa \times Aa \\ F_1 : \underbrace{Aa}_{\text{پسر مشابه مادر}} + aa \end{cases}$$

پدر : aa
مادر : AA یا Aa

اگر عامل بیماری را وابسته به X نهفته در نظر بگیریم:

پدر : $X^h Y$

مادر : $X^H X^h$ یا $X^H X^H$

همان‌طور که واضح است تنها در بیماری غیرجنسی نهفته ممکن است ژنوتیپ پسر مشابه مادر باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

الل‌های مربوط به دگره‌های گروه‌های خونی در غشاء گویچه قرمز وجود ندارند، بلکه در دنا (DNA) یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: صفات مربوط به تعیین گروه خونی (ABO) و Rh می‌توانند هم‌زمان باهم ظاهر شوند مثل B^+ و A^+ و ...
 گزینه ۳: تشکیل پروتئین D بر غشاء RBC به حضور دو دگره نیازمند است.
 گزینه ۴: صفات وابسته به X در مردان برای بروز فقط به یک الل نیاز دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

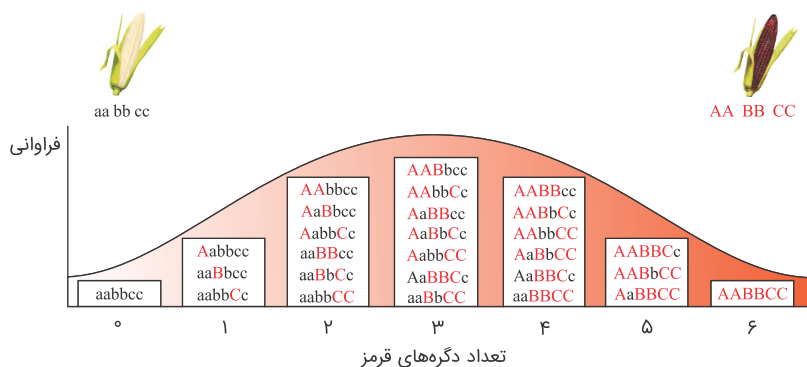
باتوجه به صورت سؤال:



سه الل غالب در ذرت‌های تولیدی وجود دارد که باتوجه به گزینه‌ها تنها ژنوتیپ عنوان‌شده در گزینه ۱ سه دگره غالب دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

از آمیزش دو ذرت $AABBCC$ و $aabbcc$ همه ذرت‌های حاصل به صورت $AaBbCc$ خواهند بود که سه دگره بارز دارند. در پاسخ‌ها باید دنبال ژن‌نمود (ژنوتیپ)ی بگردیم که دارای سه دگره بارز باشد که گزینه ۲ یعنی $AaBBcc$ درست است.
 یادآوری: باتوجه به طرح زیر و روابط میان دگره‌ها و صفات در این نوع ذرت، تمام ژن‌نمودهایی که از نظر تعداد دگره‌های بارز یا نهفته برابر باشند، رخ‌نمود یکسانی را بروز می‌دهند.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸