به نام آنکه جان را فکرت آموخت

بسته ژنتیک جمعیت

کنکور ۹۷

دکتر سیدامیر جعفری

SanatiSharif.ir

SanatiSharif.ir

اصل تعادلی هاردی – واینبرگ :

p

q

p^2

$2pq$

q^2

p^2+2pq

q^2+2pq

$2pq$

p^2+q^2

SanatiSharif.ir

سبک اول

تیپ اول

اگر فراوانی نسبی الل غالب در جمعیت ۰.۲ باشد:

الف: فراوانی الل مغلوب

ب: فراوانی افراد مغلوب

ج: فراوانی الل غالب

د: فراوانی افراد غالب

هـ فراوانی مردان با صفت غالب بر افراد خالص

و: فراوانی افراد هتروزیگوت

تیپ دوم:

اگر فراوانی الل غالب سه برابر الل مغلوب باشد

الف: فراوانی هر یک از الل‌ها

ب: فراوانی افراد مغلوب

ج: فراوانی نسبی مردان با صفت ناخالص

SanatiSharif.ir

د: فراوانی نسبی زنان با صفت غالب

هـ: فراوانی نسبی مردان با ژن مغلوب

و: در یک جمعیت ۱۰۰۰ تایی تعداد هر یک از افراد را حساب کنید

تیپ سوم

اگر در یک جمعیت فراوانی افراد غالب ۶۴ /۰ باشد

الف: فراوانی هر یک از الل‌ها

ب: فراوانی مردان با صفت ناخالص

ج: فراوانی زنان با صفت خالص

د: تعداد مردان با صفت مغلوب

SanatiSharif.ir

سبک دوم

اگر در جمعیت مگس سرکه تعداد افراد به ترتیب مقابل باشد:

$$۲۰۰LL + ۴۰۰Ll + ۲۰۰ll$$

و با فرض این که L ژن غالب و بال بلند و l ژن مغلوب و بال کوتاه باشد:

الف: فراوانی هر یک از الل‌ها

ب: تعداد هر یک از الل‌ها در این جمعیت

ج: تعداد هر یک از افراد در جمعیت ۱۰۰۰ تایی نسل بعد

اگر در جمعیتی فرضی تعداد افراد به صورت مقابل باشد:

$$۲۰۰AA + ۲۰۰Aa + ۱۰۰aa$$

الف: فراوانی هر یک از الل‌ها

ب: فراوانی افراد

ج: تعداد افراد در جمعیت ۱۰۰۰ تایی نسل بعد

SanatiSharif.ir

سبک سوم

ژنتیک جمعیت در بیماری‌ها

☑ بیماری‌های اتوزومی مغلوب :

	بیماری	سالم هموزیگوت	سالم هتروزیگوت	بیمار
۱	زالی	AA	Aa	aa
۲	آنمی داسی شکل	SS	Ss	ss
۳	فنیل کتونوریا	PP	Pp	pp
۴	تالاسمی	CC	Cc (مینور)	cc (ماژور)

☑ صفات اتوزومی غالب :

	بیماری	سالم هموزیگوت	سالم هتروزیگوت	بیمار
۱	هانتینگتون	HH	Hh	hh
	صفت	دارای صفت (خالص)	دارای صفت (ناخالص)	فاقد صفت
۱	لوله کردن زبان	LL	Ll	ll
۲	کودی روی چانه	GG	Gg	gg
۳	مو روی بند میانی انگشت	MM	Mm	mm
۴	نرمه‌ی گوش آزاد	NN	Nn	nn

☑ صفات وابسته به X مغلوب :

	بیماری	فنوتیپ و ژنوتیپ مردان	فنوتیپ و ژنوتیپ زنان
۱	هموفیلی	X^DY (مرد سالم) / X^dY (مرد بیمار)	X^DX^D (سالم)/X^DX^d(ناقل)/X^dX^d(بیمار)
۲	کوررنگی	X^DY (مرد سالم) / X^dY (مرد بیمار)	X^DX^D (سالم)/X^DX^d(ناقل)/X^dX^d(بیمار)
۳	تحلیل عضلانی دوشن	X^DY (مرد سالم) / X^dY (مرد بیمار)	X^DX^D (سالم)/X^DX^d(ناقل)/X^dX^d(بیمار)
۴	زالی – ناشنوایی	X^DY (مرد سالم) / X^dY (مرد بیمار)	X^DX^D (سالم)/X^DX^d(ناقل)/X^dX^d(بیمار)
۵	رنگدانه‌ای شدن شبکیه	X^DY (مرد سالم) / X^dY (مرد بیمار)	X^DX^D (سالم)/X^DX^d(ناقل)/X^dX^d(بیمار)
۶	گام شکاف‌دار وابسته به X	X^DY (مرد سالم) / X^dY (مرد بیمار)	X^DX^D (سالم)/X^DX^d(ناقل)/X^dX^d(بیمار)

اگر در جامعه‌ای فراوانی افراد مبتلا به فنیل کتونوریا ۰/۶۴ باشد فراوانی افراد ناقل این بیمـاری را محاسـبه کنید؟

اگر در جامعه‌ای فراوانی افراد سالم زالی ۰/۹۶ باشد فراوانی افراد ناقل را محاسبه کنید؟

SanatiSharif.ir

اگر در جمعیت انسانی و در حال تعادل فراوانی افراد با تالاسمی ماژور ۱۶ ٪ باشد.
۱) فراوانی هر یک از الل‌ها

۲) فراوانی افراد با تالاسمی مینور

۳) فراوانی زنان کاملاً سالم

۴) فراوانی مردان که ژن تالاسمی دارند.

اگر در جمعیت انسانی و در حال تعادل افراد مبتلا به هانتیگتون ۵۱ ٪ باشد.
۱) فراوانی الل‌ها

۲) فراوانی افراد سالم

۳) فراوانی زنان ناخالص

اگر در جمعیت انسانی و در حال تعادل فراوانی ژن الل هموفیلی ۰/۲ باشد
۱) فراوانی ژن سالم

۲) فراوانی مردان بیمار در جمعیت

۳) فراوانی زنان ناقل در جمعیت

۴) فراوانی مردان سالم در بین مردان

SanatiSharif.ir

۵) فراوانی زنان بیمار در بین زنان

۶) نسبت فراوانی افراد بیمار به افراد ناقل در جمعیت

اگر ۳۶ /۰ از زنان (در بین زنان) جمعیت مبتلا به کوررنگی باشند
۱) فراوانی الل کوررنگی

۲) فراوانی الل سالم

۳) فراوانی مردان سالم در جمعیت

۴) فراوانی زنان ناقل در بین زنان

۵) فراوانی افراد بیمار در جمعیت

در جمعیتی ۶۰۰ نفری تعداد افراد مبتلا به گلبول قرمز داسی شکل، ۴۰ نفر و تعداد افراد ناقل ۲۲۰ نفر باشد فراوانی الل بیمار در این جمعیت چقدر است؟

اگر در جامعه‌ای فراوانی افراد مبتلا به هانتینگتون ۰/۶۴ باشد فراوانی افراد ناقل را محاسبه کنید؟

SanatiSharif.ir

سبک چهارم

گروه خونی

الف) اصلی: ABO

افراد از نظر گروه خونی

A :
B :
AB :
O :

افراد از نظر آنتی‌ژن	افراد از نظر پادتن
دارای آنتی‌ژن A :	پادتن ضد A
دارای آنتی‌ژن B :	پادتن ضد B
دارای آنتی‌ژن A و B :	پادتن ضد A و B
فاقد آنتی‌ژن:	فاقد پادتن

ب) فرعی (Rh)

SanatiSharif.ir

اگر در جامعه‌ای فراوانی الل گروه خونی A ۰/۲ و الل گروه خونی B ۰/۴ باشد

۱) فراوانی افرادی که گروه خونی A دارند را محاسبه کنید

۲) فراوانی افرادی که گروه خونی ناخالص دارند را محاسبه کنید

۳) فراوانی افرادی که گروه خونی O دارند را محاسبه کنید

اگر فراوانی الل A و B برابر بوده و درصد افراد به گروه خونی O ۰/۱۶ باشد

۱) فراوانی هر یک از الل‌ها

۲) فراوانی افراد با آنتی‌ژن A

۳) فراوانی افراد با پادتن ضد B

۴) فراوانی افراد با هر دو نوع آنتیِ‌ژن

۵) فراوانی افراد با یک نوع پادتن

.

امید جعفری

SanatiSharif.ir

سبک پنجم

اینکه چه جمعیتی در حال تعادل است و چه جمعیتی خیر!

$$۶۴AA + ۳۲Aa + ۴aa = ۱۰۰$$

مرحله اول: محاسبه فراوانی الل‌ها

مرحله دوم: محاسبه فراوانی افراد

محاسبه تعداد افراد

نتیجه:

$$۲۰۰AA + ۲۰۰Aa + ۱۰۰aa = ۵۰۰$$

کدام جمعیت زیر در حال تعادل هاردی – واینبرگ است؟

۱) ۰/۲۵AA+۰/۵Aa+۰/۲۵aa
۲) ۰/۶AA+۰/۲Aa+۰/۲aa
۳) ۰/۰۹AA+۰/۲۷Aa+۰/۶۴aa
۴) ۰/۲AA+۰/۶Aa+۰/۲aa

کدامیک از جمعیت های زیر در تعادل هاردی – واینبرگ تبعیت می نمایند؟

۱) ۴۹%AA + ۱۵%Aa + ۳۶aa
۲) $\frac{۴}{۸}AA + \frac{۳}{۴}Aa + \frac{۱}{۸}aa$
۳) ۴۰۰AA + ۱۲۰۰Aa + ۹۰۰aa
۴) ۵۴۰AA + ۱۶۰Aa + ۳۰۰aa

SanatiSharif.ir

سبک ششم

صفات چند اللی

صفتی که تحت تأثیر چند الل بوده ولی هر فرد فقط دو الل دارد

مثال: گروه خونی

با فرض این که صفتی تحت کنترل چهار الل باشد که فراوانی الل اول ۲ برابر سایرین باشد و ایـن الـل بـر سایرین غالب باشد

۱) تعداد انواع ژنوتیپ در این جمعیت

۲) تعداد انواع ژنوتیپ هتروزیگوت در این جمعیت

۳) تعداد انواع ژنوتیپ هموزیگوت در این جمعیت

۴) تعداد انواع فنوتیپ در جمعیت

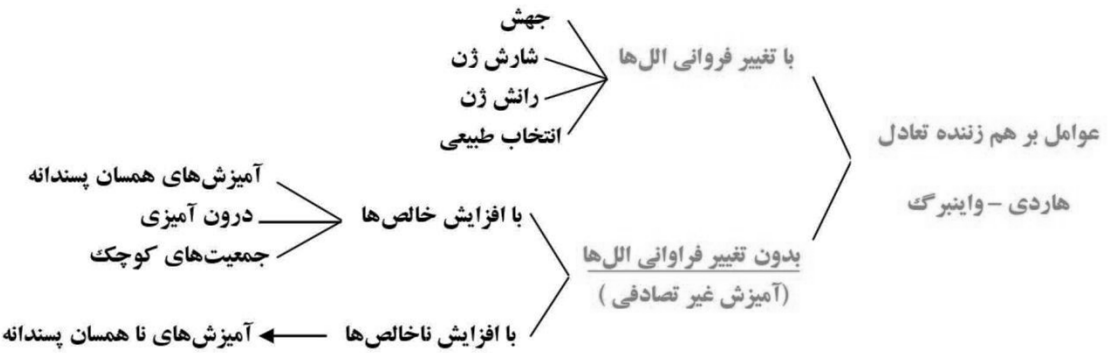
۵) فراوانی افراد خالص در جمعیت

۶) فراوانی افرادی که الل غالب دارند

۷) انواع آمیزش

SanatiSharif.ir

عوامل برهم‌زننده‌ی تعادل هاردی ـ واینبرگ و مسائل مرتبط با آن‌ها:



۱) جهش: جهش عاملی است که همواره به آهستگی رخ می‌دهد و سبب تغییر در فراوانی الل‌ها می‌شود، اما چون آهنگ آن برای **بیشتر** ژن‌ها **بسیار اندک** است، عامل اصلی تغییر فراوانی الل‌ها به حساب نمی‌آید و **مهم‌ترین** نقش آن، ایجاد تنوع در جمعیت است.

اگر چه جهش ماده‌ی خام تغییر گونه‌ها است اما چون تصادفی است، جهت تغییر گونه‌ها را تعیین نمی‌کند.

تغییر گونه‌ها ⟵ انتخاب طبیعی ⟵ تنوع ⟵ نو ترکیبی ⟵ جهش

تعادل جهش: تعادل جهش یعنی شرایطی که در آن تعداد جهش A ⟵ a با تعداد جهش های a ⟵ A برابر باشد، که این حالت **بسیار** به ندرت پیش می‌آید. بنابراین جهش‌های دایمی همواره، اما به آهستگی، فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهند. مثلاً، اگر فراوانی جهش‌های

A ⟵ a بیشتر از جهش‌های a ⟵ A باشد، فراوانی الل a به تدریج در جمعیت افزایش می‌یابد.

مسئله‌ی ۱: در جمعیت ۴۰۰ تایی در حال تعادل هاردی - واینبرگ از مگس‌های سرکه، ۳۶۴ مگس سرکه‌ی خاکستری وجود دارد. معین کنید در صورت وقوع مجموعه جهش‌های زیر، تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص در جمعیت ۱۶۰ تایی نسل بعد کدام است ؟ (۴۰G ← g۴۰)

مسئله‌ی ۲: در جمعیت ۳۰۰ تایی در حال تعادل هاردی - واینبرگ از مگس‌های سرکه، ۲۹۷مگس سرکه‌ی خاکستری وجود دارد. معین کنید به شرط وقوع مجموعه جهش‌های زیر، تعداد مگس‌های سرکه‌ی خالص در جمعیت ۳۶۰ تایی نسل بعد کدام است؟ (۴۰ g← G۴۰)

SanatiSharif.ir

- **مسئله‌ی ۳: در یک جمعیت ۳۰۰ تایی در حال تعادل هاردی – واینبرگ از مگس‌های سرکه، ۲۸۸ مگس سرکه‌ی بال بلند وجود دارد. معین کنید به دنبال وقوع مجموعه جهش‌های زیر، تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص در جمعیت ۳۶۰ تایی نسل بعد کدام است ؟ (۲۰L ← l۲۰)**

۲) شارش ژن: هنگامی که افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگر مهاجرت می‌کنند، تعدادی الل به جمعیت مقصد وارد می‌کنند که به این پدیده، شارش ژن می‌گویند که می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت مقصد شود. اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان، سبب شبیه شدن خزانه‌ی ژنی دو جمعیت شده و در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

- **مسئله‌ی ۱: اگر به جمعیت در حال تعادل هاردی – واینبرگ زیر از مگس‌های سرکه، 30 مگس سرکه‌ی سیاه اضافه شود، مطلوبست تعداد مگس‌های سرکه‌ی خالص در جمعیت ۱۲۱۰ تایی نسل بعد. 27gg+126Gg+147GG**

- **مسئله‌ی ۲: اگر به جمعیت در حال تعادل هاردی – واینبرگ زیر از مگس‌های سرکه، ۵۰ مگس سرکه‌ی سیاه اضافه شود، مطلوبست تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص در جمعیت ۲۲۵ تایی نسل بعد. 64gg+192Gg+144GG**

۳) رانش ژن: هر گاه به علت بروز رخدادهای تصادفی، **بعضی** الل‌ها حذف شوند، پدیده‌ی رانش ژن رخ داده است که **معمولاً** به کاهش تنوع می‌انجامد، اما این تغییرات در جمعیت‌های کوچک **شدیدتر** است. در واقع در جمعیت‌های کوچک احتمال **بیشتری** وجود دارد که **برخی** از افراد دارای ژنوتیپ‌های کمیاب مثلاً به این دلیل که پیش از رسیدن به سن تولید مثل می‌میرند، اصلاً در آمیزش شرکت نکنند. رانش ژن در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به بار نمی‌آورد. مثلاً اعتقاد بر این است که شباهت **بسیار** زیاد چیتاهای افریقای جنوبی (Acinonyx jubatus jubatus) به علت یک انقراض بزرگ (کاهش ۹۰٪ افراد) در سال‌ها پیش، در جمعیت این چیتاها می‌باشد. این شباهت تا حدی است که پیوند پوست بین هر دو عضوی از جمعیت چیتاها امکان‌پذیر است.

گاهی به علت حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و . . . تعداد زیادی از افراد یک جمعیت از بین می‌روند، پس افراد باقی‌مانده با هم تولید مثل می‌کنند و جمعیت جدیدی بوجود می‌آورند که فراوانی الل‌ها در آن، **بسیار** متفاوت با جمعیت اولیه می‌باشد. همین اتفاق زمانی رخ می‌دهد که تعداد کمی از افراد یک جمعیت به محیطی مهاجرت می‌کنند و در آن جا جمعیت تازه‌ای را بنیان می‌نهند، به چنین وضعیتی اثر بنیان‌گذار گفته می‌شود

SanatiSharif.ir

مسئله‌ی ۱: اگر از جمعیت در حال تعادل هاردی - واینبرگ زیر از مگس‌های سرکه، ۳۰ مگس سرکه‌ی سیاه حذف شود، تعداد مگس‌های سرکه‌ی خاکستری، در جمعیت ۸۱۰ تایی نسل بعدکدام است؟ 147gg+126Gg+27GG

مسئله‌ی ۲: اگر از جمعیت در حال تعادل هاردی - واینبرگ زیر از مگس‌های سرکه، ۴۰ مگس سرکه‌ی سیاه حذف شود، تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص، در جمعیت ۶۴۰ تایی نسل بعدکدام است؟ 98gg+84Gg+18GG

۴) انتخاب طبیعی: یکی از شرایط برقراری تعادل هاردی ـ واینبرگ این است که شانس بقاء و تولید مثل برای **همه‌ی** افراد یکسان باشد، در صورتی که چنین چیزی ممکن نیست و طبیعت همواره انواع سازگارتر را برمی‌گزیند.

برای نشان دادن اثر کمی انتخاب طبیعی، کمیّتی به نام **شایستگی تکاملی** را تعریف می‌کنیم که نشان می‌دهد، سهم نسبی هر فرد در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد چقدر است. **معمولاً** شایستگی را برای **بهترین** و **موفق ترین** گروه، ۱ در نظر می‌گیرند و شایستگی نسبی سایر گروه‌ها را به صورت کسری از یک بیان می‌کنند. انتخاب جفت، تعداد دفعات جفت‌گیری، تولید گامت‌های سالم، تعداد سلول‌های زیگوت که پس از هر بار جفت‌گیری تشکیل می‌شوند، درصدی از سلول‌های زیگوت که دوره‌ی نمو جنینی را با موفقیت می‌گذرانند و منجر به تولد نوزاد می‌شوند، احتمال زنده ماندن زاده‌ها تا زمانی که به سن تولید مثل می‌رسند و حتی احتمال زنده ماندن والدین پس از تولید مثل، به ویژه در گونه‌هایی که والدین از فرزندان خود مراقبت می‌کنند، از جمله عوامل تعیین کننده‌ی شایستگی تکاملی‌اند. می‌توان با قاطعیت گفت که این ویژگی‌ها مستقل از ژنوتیپ نیستند.

۱- کدام یک از الل‌ها، زودتر ازجمعیت حذف می‌شوند ؟

۱) نامطلوب غالب ۲) نامطلوب مغلوب ۳) مطلوب غالب ۴) مطلوب مغلوب

توضیحات: .....

.....

۲- گزینه‌ی نادرست کدام است ؟

۱) معمولاً در هر جمعیت فاصله‌ی بین افراد به اندازه‌ای است که افراد می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند.

۲) تولید گامت کمتر یا تولید گامت غیرطبیعی از علل کاهش شایستگی تکاملی افراد است.

۳) چلچله‌های ماده در هنگام جفت‌گیری نرهای دم‌بلند را ترجیح می‌دهند و شانس نرهای دم‌کوتاه کمتر است.

۴) جهش‌های متعادل همیشه به آهستگی، سبب بروز تغییر اندک در فراوانی الل‌ها می‌شوند.

توضیحات: .....

.....

SanatiSharif.ir

مسئله‌ی ۱: در جمعیت در حال تعادل هاردی - واینبرگ زیر از مگس‌های سرکه، در صورتی کـه فـرض کنـیم شایسـتگی تکـاملی مگس‌های سرکه بال‌کوتاه، بال‌بلند ناخالص و بال‌بلند خالص به ترتیب ۱، $\frac{۱}{۴}$ و $\frac{۱}{۸}$ است، فراوانی مگس‌های سرکه‌ی بـال‌کوتـاه نسـل بعـد کدام است؟

4ll+32Ll+64LL

۵) آمیزش‌های غیرتصادفی: منظور از آمیزش تصادفی این است که احتمال آمیزش هر فـرد بـا هـر یـک از افراد جنس دیگر در جمعیت برابر باشد و ارتباطی با ژنوتیپ یا فنوتیپ او نداشـته باشـد. در جمعیـت‌هـای طبیعـی، **عموماً** وضع بدین گونه نیست. حالت‌های مختلفی از آمیزش‌های غیرتصادفی در طبیعت دیده می‌شـود. در ایـن نـوع آمیزش‌ها فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند.

a) آمیزش همسان پسندانه: در این حالت احتمال آمیزش بین افرادی که فنوتیپ یکسان دارنـد بیشـتر اسـت، مثل تمایل انسان‌های قد بلند برای ازدواج با یکدیگر. آمیزش همسان‌پسندانه جمعیـت را بـه دو زیـر گـروه فنـوتیپی تقسیم می‌کند که تبادل ژن بین آن‌ها **کم‌تر** صورت می‌گیرد و در این حالت ژن‌هایی که صفت مـورد نظـر را کنتـرل می‌کنند **عمومـاً** در هـر گـروه بـه صـورت خـالص درمـی‌آیـد و فراوانـی افـراد ناخـالص کـاهش مـی‌یابـد. آمیـزش همسان‌پسندانه، محدود به جانوران نیست. **بسیاری** از گروه‌های گیاهی بالقوه می‌توانند با هم آمیـزش کننـد، امـا در طبیعت این کار را انجام نمی‌دهند، چون زمان گل‌دهی آن‌ها با هم متفاوت است.

b) آمیزش ناهمسان پسندانه: در این حالت افراد همانند با هـم آمیـزش نمـی‌کننـد و فراوانـی افـراد ناخـالص افزایش می‌یابد مثلاً آمیزش ناهمسان‌پسندانه در گیاه شبدر توسط یک ژن چنـد اللـی، بـه نـام ژن خـود ناسـازگاری تنظیم می‌شود که سبب می‌شود در صورت یکسان بودن الل دانه‌ی گرده با هر یک از الـل‌هـای کلالـه، لولـه‌ی گـرده رشد نکند.

SanatiSharif.ir

c) **درون آمیزی:** گاه آمیزش میان خویشاوندان نزدیک، **متحمل‌تر** از آمیزش با سایر افراد است. بـه ایـن حالـت درون‌آمیزی می‌گویند. درون‌آمیزی فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر نمی‌دهد ولی سبب افـزایش فراوانـی افـراد خـالص و کاهش فراوانی افراد ناخالص می‌شود. شدیدترین حالت درون‌آمیزی خود لقاحی است.

اگر در جمعیت مقابل سه نسل خود لقاحی صورت گیرد تعداد افراد ناخالص را محاسبه کنید؟

$۱۰۰AA + ۴۰۰Aa + ۱۰۰aa$

در اثر n نسل خودلقاحی تعداد افراد هموزیگوت (خالص) ..... می یابد.

در اثر n نسل خودلقاحی تعداد افراد هترویگوت (ناخالص) ..... می یابد.

در اثر n نسل خودلقاحی تعداد افراد غالب ..... می یابد.

در اثر n نسل خودلقاحی تعداد افراد مغلوب ..... می یابد.

نکته:

نکته:

نکته:

- مسئله ۱ : اگر در یک جمعیت که فراوانی ژنوتیپ‌های AA و aa به ترتیب ۰/۳۶ و ۰/۱۶ باشد پـس از سـه نسـل خودلقاحی نسبت افراد Aa را محاسبه کنید؟

- مسئله ۲ : درصد ژنوتیپ‌های نخود فرنگی در یک جمعیت در حال تعادل چنین است:

$۱۶AA + ۴۸Aa + ۳۶aa$

پس از دو بار خود لقاحی درصد نخودفرنگی‌های چروکیده را محاسبه کنید؟

SanatiSharif.ir

- مسئله‌ی ۳: معین کنید به شرط ۳ نسل خود لقاحی در جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر از نخودهای فرنگی، فراوانی الل غالب و فراوانی نخودهای فرنگی صاف در نسل سوم کدام است ؟ %16AA+%48Aa+%36aa

- مسئله‌ی ۴: معین کنید به شرط ۴ نسل خود لقاحی در جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر از نخودهای فرنگی، فراوانی الل مغلوب و فراوانی نخودهای فرنگی صاف در نسل چهارم کدام است ؟ %4AA+%32Aa+% 64aa

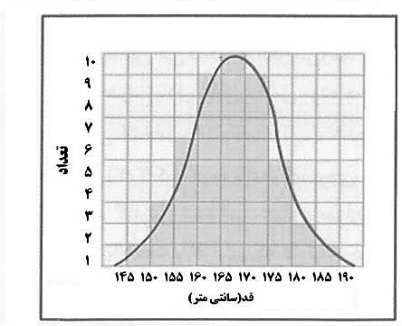
- مسئله‌ی ۵: معین کنید پس از چند نسل خود لقاحی در جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر از نخودهای فرنگی، بیش از ۹۰٪ زاده‌ها، خالص خواهند شد ؟ %16AA+%48Aa+% 36aa

- مسئله‌ی ۶: معین کنید پس از چند نسل خود لقاحی در جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر از نخودهای فرنگی، بیش از ۹۹٪ زاده ها، خالص خواهند شد ؟ %4aa+%32Aa+% 64AA

SanatiSharif.ir

چگونه بر اثر انتخاب طبیعی جمعیت‌ها دگرگون می‌شوند؟

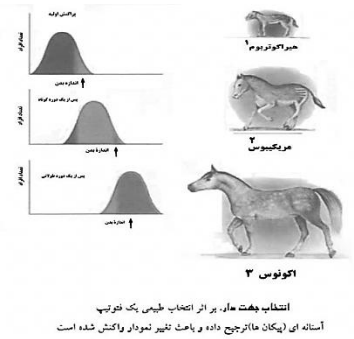
صفات پیوسته و کمی: بسیاری از صفات دنیای واقعی به این شکل‌اند.



نمودار مربوط به گوناگونی قد در جمعیتی از بزرگسالان

به عنوان مثال قد انسان گستره‌ای از مقـادیر را دارد، **اغلب** انسـان‌هـا قد متوسط دارند و تعداد افراد بسیار قدبلند یا بسیار قـدکوتاه نسـبتاً کـم است. بنابراین اگر نمـودار توزیـع فراوانـی آن‌هـا را رسـم کنـیم، منحنـی حاصل شکلی زنگوله مانند به خـود مـی‌گیـرد. ایـن نـوع توزیـع را توزیـع طبیعی (نرمال) می‌نامند.

بسیاری از صفاتی که برای ما جالب توجـه‌انـد، توزیـع طبیعـی دارنـد، مثـل وزن دانه‌های برنج، قد، وزن، ، رنـگ پوسـت و ، اثر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته یا کمی، سه الگوی کلی را نشان می‌دهد.



انتخاب جهت‌دار، بر اثر انتخاب طبیعی یک فنوتیپ آستانه ای (یکان ها)ترجیح داده و باعث تغیر نمودار واکنش شده است

۱- انتخاب جهت‌دار در محیط متغیر روی می‌دهد: زمانی اتفاق می‌افتـد که شرایط محیط تغییر می‌کند، یا جانداران به محیط جدیـدی وارد مـی‌شـوند، مثل تغییر تدریجی انـدازه‌ی بـدن اسـب‌هـا از هیراکوتریـوم بـه مریکیپـوس و اکوئوس به دنبال تغییر محـیط زنـدگی آن‌هـا از جنگـل بـه علفـزار. در چنـین وضعیتی، جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار توزیع طبیعی (دور از مقـدار متوسط) جای می‌گیرند و ابتدا فراوانی کمی دارند، انتخاب می‌شوند و پس از مـدتی، نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش مقدار صفت مورد نظر جابه‌جا می‌شود.

نکته: هیراکوتریوم‌ها یا اجداد اسب های امروزی در جنگل‌ها زندگی می کرده‌اند و دارای بدن و دم کوتاه می‌باشند این جانداران در اندام‌های حرکتی خود دارای ۵ انگشت می‌باشند درحالی که مریکیپوس در علفزار زندگی می کرد و اندازه‌ی بدن و دم بزرگ‌تر دارد و و دارای ۳ انگشت در هر پای خود است و اکوئوس دارای بدن و دم بلندتر و یک انگشت در هرپای خود است.

نکته: انتخاب طبیعی در مورد هیراکوتریوم و مریکیپوس از نوع انتخاب جهت‌دار است در حالی در رابطه با اکوئوس از نوع پایدارکننده است.

نکته: به وجود آمدن اکوئوس از الگوی تغییر تدریجی

گونه‌ها پیروی می کند.

نکته:

SanatiSharif.ir

انسان، انتخاب جهت‌دار را به طور گسترده مورد استفاده قرار داده است. انتخاب مصنوعی هم نمونه‌ای از انتخاب جهت‌دار است مانند نگهداری از گاوهایی که بیشتر شیر می‌دهند یا در مدت کوتاه‌تری پروارتر می‌شوند، مرغ‌هایی که بیشتر تخم می‌گذارند، اسب‌هایی که سریع‌تر می دوند و گیاهانی که محصول بیشتری می‌دهند،

تغییرات جمعیت ذرت در پاسخ به انتخاب جهت دار به منظور انتخاب ذرت های دارای روغن بیشتر

همه نمونه‌هایی از انتخاب جهت‌دار است. در یک آزمایش روی ذرت‌ها، در هر سل گیاهانی که بیشترین مقدار روغن را در دانه‌های خود ذخیره می‌کردند، انتخاب و برای به وجود آوردن نسل بعد آمیزش داده شدند. این کار تا ۵۰ نسل ادامه یافت. در نتیجه، متوسط مقدار روغن در دانه‌های ذرت از ۵ درصد در جمعیت اولیه به ۱۵ درصد در نسل پنجاهم رسید. هیچ یک از گیاهان اولیه، ۱۵ درصد روغن در دانه‌های خود نداشتند !

نکته:

نکته: تغییر در صفات گیاهان یا جانوران را که به انتخاب انسان صورت می‌گیرد، انتخاب مصنوعی می‌نامند.

نکته: زادگیری انتخابی گیاه براسیکا اولراسه و به وجود آمدن کلم برگ، گل کلم، کلم بروکسل و کلم بروکلی از قوانین انتخاب جهت دار تبعیت می کند.

زادگیری انتخابی براسیکا اولراسه به این معنا است که از انتخاب گیاهانی که برگ‌های بزرگ‌تر و نزدیک‌تری به هم دارند در نسل‌های متوالی گیاه کلم برگ به‌وجود آمدند. همچنین از انتخاب گیاهانی که دارای گل جانبی بزرگ‌تری هستند در نسل‌های متوالی گل کلم و به ترتیب از انتخاب گیاهانی که گل انتهایی بزرگ‌تری دارد و ساقه‌ی قطورتری دارند، کلم بروکلی و کلم بروکسل به وجود آمدند.

نکته: گونه‌ی براسیکا اولراسه از گیاهان تیره‌ی شب‌بو است و در واکوئل مرکزی سلول‌های خود روغن خردل ذخیره دارد که تکامل همراهی برای مبارزه با گیاه‌خواران است.

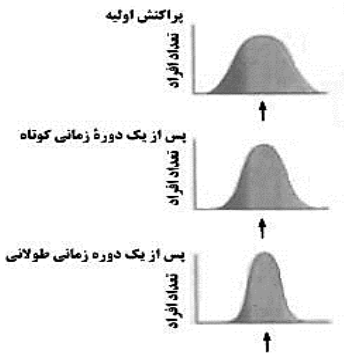
نکته: به وجود آمدن جانداران دارای شرایط مطلوب در طی زادگیری انتخابی بر اساس نوترکیبی و کراسینگ اور ژن‌های مختلف است.

SanatiSharif.ir

۲-انتخاب پایدارکننده در محیط پایدار روی می‌دهد: گاه بر اثر انتخاب طبیعی وضع موجود حفظ می‌شود ؛ یعنی، افرادی که در میانه‌ی طیف قرار دارند، باقی می‌مانند و فنوتیپ های آستانه کاهش می‌یابند. این نوع انتخاب که انتخاب پایدارکننده نامیده می‌شود، **معمولاً** زمانی رخ می‌دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار زندگی و سازگاری‌های لازم را برای زیستن در این محیط پیدا کرده باشد. در این حالت، بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی، می‌تواند توازن و هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن را ـ که در مدتی طولانی حاصل شده است ـ بر هم بزند. به همین علت تا هنگامی که تغییر شرایط محیط سازگاری‌های جدیدی را طلب نکند وضعیت موجود حفظ می‌شود.

خرچنگ نعل اسبی(در حدود ۳۰ سانتی متر قطر دارد)

مثال خوبی از انتخاب پایدار کننده، خرچنگ نعل اسبی (لیمولوس) است. شواهد فسیلی نشان می‌دهد که این جاندار در مدت ۲۲۵ میلیون سال بدون تغییر مانده است. به چنین موجوداتی که بازمانده‌ی جانداران میلیون‌ها سال پیش هستند و شباهت فراوانی به آن‌ها دارند فسیل زنده می‌گویند. خرچنگ‌های نعل اسبی در ساحل دریاها زندگی می‌کنند. به نظر می‌رسد با وجود تغییر آب و هوای زمین، شرایط زیستگاه این جانوران برای آن‌ها تا حدود زیادی قابل تحمل بوده و بنابراین، نیازی به سازگاری‌های جدید نبوده است.



در انسان انتخاب پایدارکننده سبب شده است که وزن نوزادان هنگام تولد نزدیک به مقدار متوسط (۳/۲ کیلوگرم) باشد. گستره‌ی وزن نوزادان تازه به دنیا آمده، از حدود ۹۰۰ گرم تا حدود ۵ کیلوگرم گزارش شده است ؛ ولی، میزان مرگ و میر برای نوزادانی که در دو آستانه‌ی این طیف هستند؛ بالاست و افرادی که فنوتیپ حد وسط دارند، احتمال بقای **بیشتری** دارند.

انتخاب پایدار کننده. بر اثر انتخاب طبیعی فنوتیپ متوسط(محل پیکان) بر حالت های آستانه ی ترجیح داده می شود. امروزه اکثر نوزادان انسان وزن متوسط(در حدود۳/۲ کیلو گرم) دارند.

نکته: الگوی انتخاب پایدارکننده و خرچنگ نعل‌اسبی تأییدکننده‌ی الگوی تعادل نقطه‌ای یا گونه‌زایی ناگهانی می

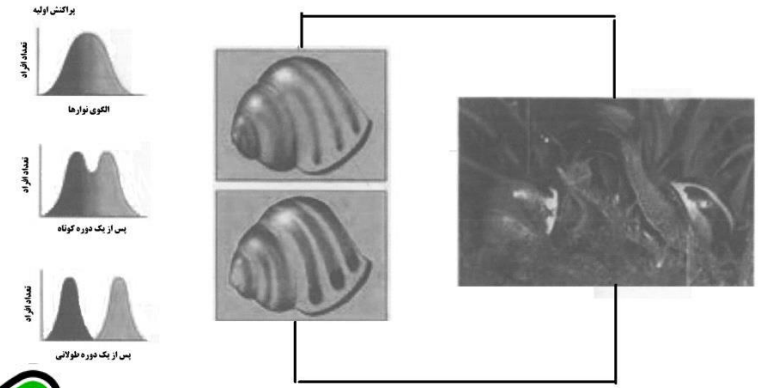
نکته: خرچنگ نعل اسبی یک جاندار دارای اسکلت خارجی است که دارای دستگاه گردش خون باز است.

SanatiSharif.ir

۳- انتخاب گسلنده در محیط‌های ناهمگن روی می‌دهد: انتخاب گسلنده و هنگامی روی می‌دهد که فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حد واسط ترجیح داده شوند. **معمولاً** ناهمگنی شرایط محیط باعث این نوع انتخاب می‌شود. نمونه‌ی چنین انتخابی حلزون‌هایی (cepaea nemoralis) هستند که در زیستگاه‌های مختلفی، از قبیل جنگل‌ها و علف‌زارها زندگی می‌کنند. حلزون‌هایی که در علف‌زارها زندگی می‌کنند، نوارهای کاملاً روشن دارند و به این ترتیب از دید دشمنان مخفی می‌مانند. بر عکس حلزون‌های جنگلی باید برای استتار نوارهای تیره داشته باشند. فنوتیپ‌های میانه، در هیچ یک از دو زیستگاه استتار خوبی ندارند و بنابراین کاهش می‌یابند.

بررسی جمعیتی از سهره‌های کامرون نشان داده است که در آن جا دو نوع سهره‌ی کاملاً متمایز از نظر اندازه‌ی منقار وجود دارد. گروهی از اعضای گونه، منقار بزرگ و گروهی منقار کوچک دارند. افراد کوچک منقار از دانه‌های نرم تغذیه می‌کنند و بزرگ منقارها دانه‌های سخت را می‌شکنند. منقار هر یک از این دو گروه برای استفاده از غذایی که می‌خورند، بهینه شده است. افرادی که اندازه‌ی منقار متوسط دارند، نمی‌توانند از هیچ کدام از دانه‌های نرم یا سخت، به خوبی استفاده کنند.

در انتخاب گسلنده، عملاً جمعیت گونه به دو گروه تقسیم می‌شود که البته این دو گروه توانایی آمیزش با هم را دارند. از آمیزش افراد این دو گروه، احتمالاً **برخی** از زاده‌ها فنوتیپ حد واسط را دارند و لذا در رقابت حذف می‌شوند. اگر **بعضی** از افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی، صرفاً با افراد هم گروه خود آمیزش کنند، **همه‌ی** زاده‌های آن‌ها همان فنوتیپ آستانه‌ای را خواهند داشت و لذا برای بقا انتخاب می‌شوند. در طی نسل‌های پیاپی این ویژگی، یعنی آمیزش با افراد همسان در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود. به این ترتیب، با گذشت زمان، **ممکن** است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود.



انتخاب گسلنده. با انتخاب طبیعی دو فنوتیپ افراطی ترجیح داده شده‌اند. حلزون‌های امروزی که متعلق به گونه هستند، دو فنوتیپ متفاوت ویژه زندگی در دو زیستگاه متفاوت را نشان می‌دهند

SanatiSharif.ir

۱۰–در انتخاب..... جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار توزیع طبیعی قرار می‌گیرند، گزینش می‌شوند.

۱) گسلنده ۲) پایدارکننده ۳) متوازن‌کننده ۴) جهت‌دار

توضیحات: .....

۱۱–در انتخاب پایدار کننده، ..... حذف می‌شوند.

۱) فنوتیپ‌های حد واسط ۲) یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای

۳) هر دو فنوتیپ آستانه‌ای ۴) فنوتیپ حد واسط و یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای

توضیحات: .....
....

۱۲– در محیط ناهمگن انتخاب طبیعی.....

۱) فنوتیپ‌های حد واسط را بر آستانه‌ای ترجیح می‌دهد. ۲) یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای را حذف می‌کند.

۳) فنوتیپ‌های آستانه‌ای را گزینش می‌کند. ۴) سبب حذف فنوتیپ‌های آستانه‌ای می‌شود.

توضیحات: .....
....

۱۳– در شرایطی که انتخاب طبیعی..... با گذشت زمان ممکن است، زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود.

۱) هر دو فنوتیپ افراطی را حذف می‌کند. ۲) فنوتیپ‌های حد واسط را گزینش می‌کند.

۳) یکی از دو فنوتیپ آستانه‌ای را حذف می‌کند. ۴) هر دو فنوتیپ افراطی را گزینش می‌کند.

توضیحات: .....
....

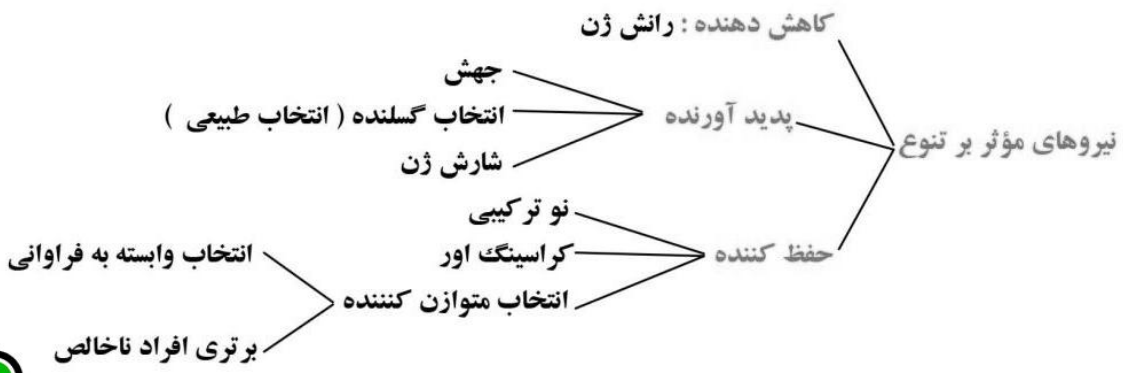
۱۴–منشأ کلم برگ..... می‌باشد.

۱) گل گیاه براسیکا اولراسه ۲) برگ گیاه براسیکا اولراسه

۳) جوانه جانبی گیاه براسیکا اولراسه ۴) گیاه براسیکا اولراسه

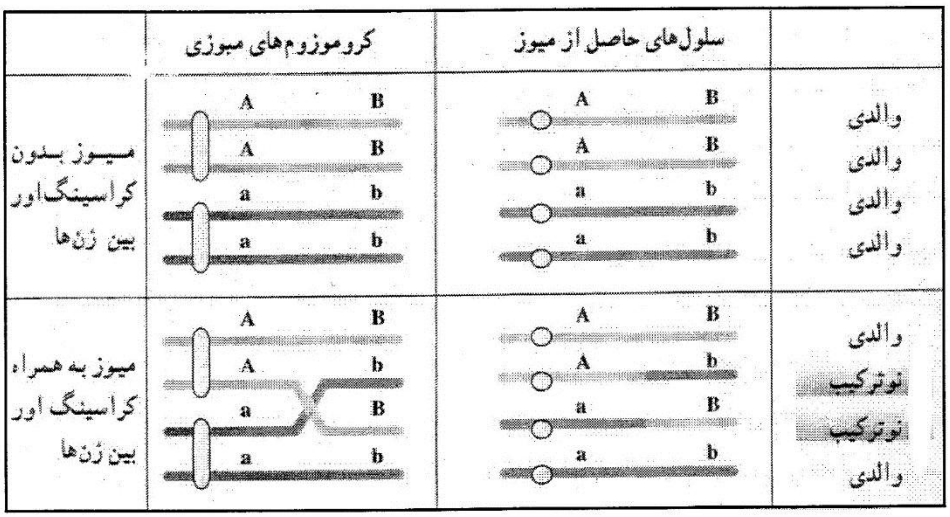
توضیحات: .....
....

افراد جمعیت‌ها **معمولاً** متنوع هستند. وجود تنوع برای بقای گونه مفید است ؛ زیرا تنوع تـوان سـازگار شـدن بـا محیط‌های جدید را به جمعیت می‌دهد. اللی که در زمان و مکان خاصی از نظر محیط نامطلوب است، با تغییر شرایط **ممکن** است بتواند موجب سازگاری شود، گونه‌هایی که نتواند خود را با محیط تطبیق دهند، منقرض می‌شوند.



SanatiSharif.ir

کراسینگ اور:



سبک اول:

مسئله‌ی ۱: معین کنید در هر یک از حالت‌های زیر، سلول مورد نظر، در صورت عدم وقوع کراسینگ اور و یا وقوع کراسینگ اور توانایی تولید چند نوع گامت را دارد، ضمناً چند نوع گامت نوترکیب در اثر کراسینگ اور تولید می‌شود؟

۱) $\frac{ABD}{abd}$

۲) $\frac{ab}{AB}$

۳) $\frac{ABDE}{abde}$

۴) $\frac{AbDE}{AbDe}$

سبک دوم:

مسئله‌ی ۲: اگر احتمال وقوع کراسینگ اور برای سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{AB}{ab}$، ۲۰٪ باشد، به ترتیب چه نسبتی از گامت‌های احتمالی **AB** و **Ab** خواهند شد ؟

SanatiSharif.ir

- مسئله‌ی۳: اگر احتمال وقوع کراسینگ اور برای سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABD}{abd}$ ، ۱۶٪ باشد، به ترتیب چه نسبتی از گامت‌های احتمالی **ABD** و **Abd** خواهند شد ؟

- مسئله‌ی۴: اگر احتمال وقوع کراسینگ اور برای سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{AbdE}{aBDe}$ ، ۶۴ ٪ باشد، به ترتیب چه نسبتی از گامت‌های احتمالی **AbdE** و **ABDE** خواهند شد ؟

سبک سوم:

- مسئله‌ی۵: اگر۱۰٪ از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{AB}{ab}$ ، دارای فرمول ژنتیکی **Ab** باشند احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است ؟

- مسئله‌ی۶: اگر۵٪ از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABD}{abd}$ ، دارای فرمول ژنتیکی **ABd** باشند، احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است ؟

- مسئله‌ی۷: اگر۳٪ از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABDE}{abde}$ ، دارای فرمول ژنتیکی **AbdE** باشند، احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است ؟

سبک چهارم:

- مسئله‌ی۸: اگر۳۲٪ از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABD}{abd}$ ، دارای فرمول ژنتیکی **ABD** باشند، احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است ؟

SanatiSharif.ir

- مسئله ی۹: اگر۲۲٪ از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABDE}{abde}$ ، دارای فرمول ژنتیکی**ABDE** باشند، احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است ؟

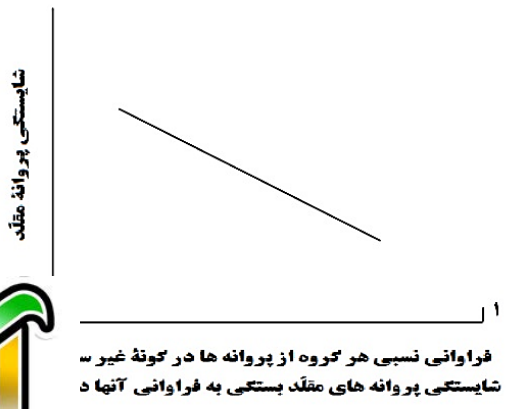
- مسئله‌ی۱۰: اگر۴۷٪ از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{AbD}{aBd}$ ، دارای فرمول ژنتیکی **AbD** باشند، احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است ؟

- **انتخاب متوازن‌کننده:** نوعی از انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود و انتخاب وابسته به فراوانی و برتری افراد ناخالص انواعی از آن می‌باشند.
- **انتخاب وابسته به فراوانی:** در جانوران برای شکار نشدن استراتژی‌های گوناگونی طراحی شده است. **بعضی** از پروانه‌ها برای این که پرندگان آن‌ها را شکار نکنند، طرح و رنگی شبیه به پروانه‌های سمّی پیدا کرده‌اند. اگر پرنده‌ای یک بار پروانه‌ای از یک گونه‌ی سمی را بخورد، از آن به بعد پس از خوردن هر پروانه‌ای که ظاهری شبیه به آن داشته باشد، اجتناب خواهد کرد.

پس اگر شکل و رنگ بال پروانه‌های غیرسمی همانند گونه‌ی سمی‌باشد، مورد توجه پرندگان قرار نمی‌گیرند و لذا تعداد آن‌ها در جمعیت زیاد می‌شود. به عبارت دیگر شایستگی پروانه‌های غیرسمی مقلد بیشتر خواهد شد.

شایستگی پروانه‌های مقلد هنگامی بالاست که تعداد آن‌ها کم باشد با افزایش فراوانی پروانه‌های مقلّد احتمال این که پرنده گول بخورد و از شکار آن‌ها صرف نظر کند، کمتر می‌شود. در واقع، ممکن است پروانه‌ای که اولین بار با آن طرح و رنگ ویژه، توسط پرنده شکار شده است، یکی از پروانه‌های مقلّد باشد که غیرسمی است ! بنابراین، پرنده برای شکار بیشتر آن‌ها تشویق خواهد شد.

سرانجام فراوانی پروانه‌های مقلّد و غیرمقلّد: در جمعیت گونه‌های غیرسمی به تعادلی پایدار می‌رسند، یعنی هر گروه درصدی از جمعیت را به خود اختصاص خواهد داد و هیچ یک از دو گروه نمی‌تواند دیگری را به طور کامل حذف کند و لذا تنوع در جمعیت این پروانه‌ها دائمی خواهد بود، انتخاب وابسته به فراوانی در واقع نوعی از انتخاب طبیعی است که در آن شایستگی یک ژنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی دارد. مثلاً در بحث تقلید پروانه ها، شایستگی پروانه‌های مقلد، زمانی که فراوانی آن‌ها در جمعیت کم است، بالاست ولی با افزایش تعداد پروانه‌های مقلد شایستگی کاهش می‌یابد.



SanatiSharif.ir

برتری افراد ناخالص: اگر شایستگی افراد ناخالص از شایستگی افراد هر دو نوع خالص (غالب و مغلوب) بیش‌تر باشد، هیچ یک از دوالل از جمعیت حذف نمی‌شوند چون اگر هر یک از این ۲ الل حذف شوند، دیگر فرد ناخالصی وجود نخواهد داشت. مثلاً در مناطق مالاریا خیز، شایستگی تکاملی افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل (ss) به علت ابتلا به این بیماری و مرگ قبل از رسیدن به سن تولید مثل، صفر، شایستگی تکاملی افراد سالم خالص (SS) به علت ابتلا به مالاریا، ۰/۸ و شایستگی تکاملی افراد نا خالص (Ss) به علت عدم ابتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و مقاومت در برابر مالاریا ۱ می‌باشد. (در این افراد فقط در صورت کمبود اکسیژن محیط گلبول‌های قرمز داسی می‌شود که البته خطر بسته شدن **برخی** مویرگ‌ها در این حالت وجود دارد.)

نکته: انگل مالاریا درون گلبول‌های قرمز افراد سالم (ss) زندگی می‌کند و نمی‌تواند درون گلبول قرمز فرد ناخالص زنده بماند.

	شایستگی		
	Hb^AHb^A	Hb^AHb^S	Hb^SHb^S
مناطق مالاریا خیز	0/8	1	O
سایر مناطق	1	1	O

مسئله‌ی ۱: فراوانی افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، در نسل بعد جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر، در مناطق مالاریا خیز، کدام است ؟

100SS+10Ss+5ss

مسئله‌ی ۲: فراوانی افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، در نسل بعد جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر، در مناطق مالاریا خیز، کدام است ؟

200SS+40Ss+20ss

مسئله‌ی ۳: اگر در منطقه‌ای فراوانی الل بیماری‌زای کم‌خونی داسی‌شکل ۰/۱۷ باشد، فراوانی تقریبی افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل و افراد ناخالص، کدام است ؟

SanatiSharif.ir

۱۵- گزینه‌ی نادرست کدام است؟

۱) افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل به علت کم‌خونی شدید، قبل از بلوغ می‌میرند.

۲) هنگام کمبود اکسیژن محیط، گلبول‌های قرمز افراد ناخالص داسی‌شکل شده، مویرگ‌ها را می‌بندند.

۳) شایستگی تکاملی افراد ناخالص در مناطق معمولی، پایین‌تر از افراد غالب است.

۴) فراوانی الل کم‌خونی داسی‌شکل در جوامع معمولی، کم‌تر از جوامع مالاریا خیز است.

توضیحات: .....

.....

....

.۱۶- گزینه‌ی نادرست کدام است؟

۱) میزان و شیوع مالاریا، فراوانی الل کم‌خونی داسی‌شکل است.

۲) احتمال ابتلا هر فرد به مالاریا به فراوانی الل کم‌خونی داسی‌شکل بستگی دارد.

۳) شایستگی تکاملی افراد ناخالص برای کم‌خونی داسی‌شکل در مناطق مالاریا خیز **بیشتر** از مناطق معمولی است.

۴) در مناطق معمولی که فشار اکسیژن طبیعی است، شایستگی تکاملی افراد ناخالص برای کم‌خونی داسی‌شکل است.

توضیحات: .....

.....

....

۱۷- گزینه‌ی نادرست در مورد انتخاب وابسته فراوانی در پروانه‌ها کدام است؟

۱) شایستگی پروانه‌های مقلد هنگامی بالاست که تعداد آن‌ها کم باشد.

۲) عملکرد انتخاب طبیعی در جهت برقراری تعادل پایدار بین پروانه‌های مقلد و غیرمقلد است.

۳) عملکرد انتخاب طبیعی سبب می‌شود تنوع در جمعیت پروانه‌ها دائمی باشد.

۴) با افزایش فراوانی پروانه‌های مقلد، شایستگی تکاملی پروانه‌های سمی افزایش می‌یابد.

توضیحات: .....

.....

مالاریا

* مالاریا مهم ترین بیماری انگلیه و با گرم شدن هوا شیوع پیدا می‌کنه. اصلاً مالاریا به زبان ایتالیایی یعنی هوای بد !

* کتاب ما به یکی از انواع پلاسمودیوم‌ها یعنی فالسیپاریوم اشاره کرده اما در واقع در طبیعت ٤ نوع پلاسمودیوم وجود داره که خوشبختانه خطرناک‌ترینش در ایران اصلاً یافت نمی‌شه.

* مهم‌ترین راه ابتلا به این بیماری پشه‌هان که کلاً ٤٨٣ گونه‌ان که ۷۰ تاشون توانایی کامل ناقل بودن را دارن و ۲۹ تاشون تو کشور ما هستن.

* جالبه که بدونید بعضی از این پشه ها حیوان دوست هستن و فقط جایی که حیوان کم باشه می‌یان سراغ انسان ها اما بعضی دیگشون که خیلی هم خطرناک هستن صاف می‌یان پیش آدم‌ها. البته راه‌های دیگه ای هم برای انتقال وجود داره مثل انتقال خونی یا حتی مادر به جنین و . . .

* این بیماری به این دلیل خطرناکه که تو هر مرحله می‌تونه تا ۱۰٪ گلبول‌های قرمز رو داغون کنه که البته توسط همون کینینی که شما می‌شناسید و یه ماده دیگه به اسم کلروکلین تونستن این بیماری رو مهار کنن.

البته خطرناک‌ترین نوع مالاریا مربوط به پشه‌ی آنوفل ماده‌ای موجود در اهواز ایران است

SanatiSharif.ir

گونه: کارل لینه و سایر زیست‌شناسان قدیمی، گونه را به عنوان گروهی از جانداران که شباهت‌های زیادی به هم دارند و از جانداران دیگر متمایزند، تعریف کردند. به عبارت دیگر، مبنای اولیه‌ی تعریف گونه، شباهت ظاهری (فنوتیپی) گروهی از جانداران به یک دیگر بود. با گسترش دانش زیست‌شناسی به حوزه‌ی مولکولی، میزان شباهت در توالی نوکلئوتیدهای ژنوم و یا توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها نیز در مشخص کردن گونه‌ها دخالت داده شد. ولی رده‌بندی بر مبنای صفات فنوتیپی تا حدود زیادی سلیقه‌ای است.

ارنست مایر مفهوم گونه‌ی زنده را به صورت زیر پیشنهاد کرد:

« گونه در زیست‌شناسی به مجموعه‌ی جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند، ولی نمی‌توانند با گونه‌های دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند. »

خزانه ژنی : مجموعه ژن، آلل‌های موجود در سلول‌های زایشی در جمعیت

سلول زایشی: سلول‌های تولیدکننده گامت که همان سلول زاینده می‌باشد.

نکته: سلول زایشی، سلول‌های دیپلوئیدی هستند که توانایی تولید سلول‌های جنسی را دارند.

در واقع سلول‌های زایشی، سلول‌های موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز مردان و موجود در تخمدان خانم‌ها می‌باشد.

کدام‌یک در مورد خزانه‌ی ژنی نادرست می‌باشد؟

۱) مجموع ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی هر جمعیت است.

۲) مجموع الل‌های مربوط به ژن‌های **تمامی** سلول‌های زایشی افراد یک جمعیت است.

۳) مجموع ژن‌های موجود در سلول‌های هاپلوئید افراد هر جمعیت است.

۴) مجموع الل‌های مربوط به ژن‌های سلول‌های گامت‌ساز افراد یک جمعیت است.

SanatiSharif.ir

سدهای تولید مثلی
(ساز و کارهای جدا کننده)

پیش زیگوتی

بوم شناختی (زیستگاهی): این نوع جدایی در مورد گونه‌هایی مطرح است که در یک منطقه ، ولی در زیستگاه های متفاوت زندگی می کنند . مثال : مارهای آبزی و خشکی زی و انگل‌های داخلی با میزبان متفاوت

رفتاری: نشانه‌هایی که اعضای هر گونه، برای جلب توجه جفت از خود بروز می دهند، ویژه‌ی همان گونه است. **مهم‌ترین** عوامل جدایی گونه‌های **جانوری** است و به ویژه در مورد گونه‌هایی مهم است که ظاهری شبیه به هم دارند.مثال: آواز چکاوک‌ها و الگوی تابش حشره‌ی شبتاب

زمانی: این نوع جدایی هنگامی مطرح است که دو گونه در فصل‌های مختلفی از سال تولید مثل می کنند. مثال راسوهایی که از یک سرده اند ولی در دو فصل متفاوت تابستان و زمستان تولید مثل می کنند و یا قورباغه‌هایی که در زمان های مختلفی از سال برای آمیزش آماده می‌شوند و به این علت، جفت‌گیری **بیشتر** بین افراد هم گونه اتفاق می افتد.

مکانیکی: تلاش برای جفت‌گیری بین افراد متعلق به گونه‌هایی که تفاوت‌های ساختاری زیادی با هم دارند، موفقیت‌آمیز نیست . مثلاً حشرات گرده افشان **معمولاً** نمی‌توانند گرده‌ها را بین گونه های مختلف انتقال دهند ؛ زیرا ساختار بدن آنها فقط برای ورود به گل‌های گونه‌ای خاص متناسب است ویا این که رنگ ومواد شیمیایی ترشح شده از گل‌های دیگر برای آنها جذاب نیست . این نوع جدایی را، جدایی مکانیکی می نامند. نمونه‌ی دیگری از جدایی مکانیکی ، جدایی گونه‌ی وزغ بزرگ با وزغ کوچک درخت بلوط است. دلیل این جدایی ، تفاوت جثه‌ی این دو گونه است.

گامتی : منظور از جدایی گامتی این است که حتی اگر گامت‌های گونه‌های مختلف، نزدیک به هم قرار گیرند، **به ندرت ممکن** است سلول تخم(زیگوت) را تشکیل دهند. در مورد گونه‌هایی که لقاح داخلی دارند،**معمولاً** اسپرم‌های یک گونه در دستگاه تناسلی ماده‌ای از گونه‌ی دیگر ، زنده نمی‌مانند . **بسیاری** از گونه‌ها لقاح خارجی دارند و افراد نر همان‌گونه را بارور می کنند. شناسایی گامت‌های هم گونه،به کمک مولکول‌های ویژه‌ای که در سطح گامت‌ها قرار دارند، انجام می‌شود شناسایی مولکول‌های سطحی همچنین موجب می‌شود که دانه‌های گرده‌ی هر گیاه ، فقط روی کلاله‌ی گل گیاهان هم گونه ، لوله‌ی گرده تشکیل دهند.

پس زیگوتی

نازیستایی دو رگه : ممکن است به علت ناسازگاری در اطلاعات ژنتیکی کروموزوم‌هایی که از دو گونه‌ی مختلف آمده‌اند ، جنین در مراحل اولیه‌ی نمو بمیرد . مثال : گوسفند و بز و انواع قورباغه‌ها (بعد از تولد)

نازایی دورگه : ممکن است جاندار دورگه زیستا باشد امّا نازایی دو رگه عاملی است که اجازه نمی‌دهد تبادل ژن بین گونه‌های نزدیک ، به یک روند پایدار تبدیل شود. هنگامی که دو رگه نازا باشد ، نمی‌تواند ماده ی ژنتیک خود را که مخلوطی از ژن‌های دو گونه است ، به نسل بعد منتقل کند . به این ترتیب ، جدایی خزانه‌های ژنی دو گونه حفظ می شود . مثال : قاطر حاصل از آمیزش اسب و الاغ

ناپایداری دودمان دورگه : در **بعضی** موارد ، دو رگه‌های نسل اول زیستا و زایا هستند؛ ولی، هنگامی که این دو رگه‌ها با هم یا با یکی از گونه‌های اولیه آمیزش می کنند ، زاده‌های نازیستا و نازا پدید می‌آورند . مثلاً ، گونه‌های مختلفی از پنبه می‌توانند با هم آمیزش کنند . اگرچه زاده‌های نسل اوا آنها عادی هستند؛اما در نسل دوم مشکل بروز می کند ودانه‌ها پیش از جوانه زدن می‌میرند و یا گی ضعیف و ناقص به وجود می‌آورند.

SanatiSharif.ir

۱۸- در بدن انسان و گاو، دو گونه کرم لوله‌ای وجود دارد که به احتمال زیاد جدایی تولید مثلی از نوع. . . . دارند.

۱) مکانیکی ۲) رفتاری ۳) بوم شناختی ۴) زمانی

توضیحات: .....

....

۱۹- در جدایی. . . . . افراد دو گونه اغلب ظاهری بسیار شبیه دارند.

۱) زیستگاهی ۲) رفتاری ۳) زمانی ۴) مکانیکی

توضیحات: .....

....

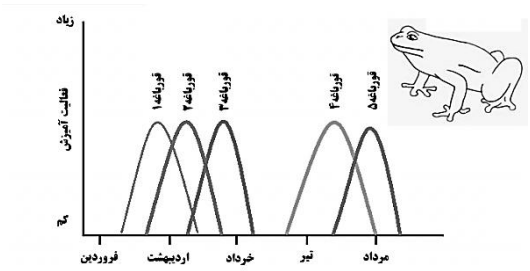
۲۰- در جدایی. . . . . افراد دو گونه‌ی جانوری اغلب دارای ظاهری بسیار متفاوتند.

۱) زیستگاهی ۲) رفتاری ۳) زمانی ۴) مکانیکی

توضیحات: .....

....

۲۱- گزینه نادرست کدام است؟



۱) جفت‌یابی دو حشره شب‌تاب، بر اساس تعداد تابش است.

۲) جدایی گامتی، به علت تفاوت در مولکول‌های سطحی گامت‌هاست.

۳) در قورباغه‌ها جدایی تولیدمثلی از نوع زمانی و نازیستایی دو رگه است.

۴) آبزیان **اغلب** جدایی مکانیکی دارند.

توضیحات: .....

.....

....

۲۲- دو گل که به دلیل تفاوت در نوع رنگ قادر به جلب یک نوع حشره نیستند، جدایی تولید مثلی از نوع. . . . . .

۱) مکانیکی ۲) رفتاری ۳) گامتی ۴) زمانی

توضیحات: .....

.....

....

۲۳- در صورتی که بدانیم اسپرم‌های گونه A در رحم گونه B از بین می‌روند جدایی گونه‌های A و B از نوع ..... می‌باشد.

۱) زیستگاهی ۲) مکانیکی ۳) گامتی ۴) نازیستایی دو رگه

توضیحات: .....

.....

۲۴- زاده‌ی حاصل از دو گونه متفاوت پس از یک سال، قبل از رسیدن به سن بلوغ، می‌میرد جدایی این دو گونه از نوع. . . . . می‌باشد.

۱) نازایی دو رگه ۲) نازیستائی دو رگه ۳) گامتی ۴) ناپایداری دودمان [illegible]

توضیحات: .....

.....

SanatiSharif.ir

جدایی رفتاری:

نکته: هریک از گونه‌های کرم شب‌تاب، الگوی تابش خاص خود را دارندو کرم شب تاب ماده، نرهای گونه‌های خود را براساس **تعداد** تابش‌های آن شناسایی می کند و به نری که الگوی تابشی متفاوتی دارد، توجهی نمی کنند.

نکته: بسیاری از حشرات،دوزیستان و پرندگان صداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می کنند.

نکته: جدا ماندن خزانه‌ی ژنی در رابطه با گونه‌های سسک در آزمایش رابرت‌مک‌آرتور از طریق وجود سد پیش زیگوتی جدایی رفتاری است.

جدایی زمانی:

نکته: اگر احیاناً آمیزش بین قورباغه‌های مختلفی که در شکل فوق مشخص شده‌اند. انجام گیرد، مراحل نمو جنینی به درستی پیموده نمی‌شود و اگر هم زاده‌ای به‌وجود آید، پیش از رسیدن به سن تولیدمثل خواهد مرد.این نوع جدایی را سد پس زیگوتی نازیستایی دورگه می‌نامند.

نکته: جدایی گونه‌های ۱و۲و۳ از گونه‌های ۴و۵ از نوع جدای زمانی و جدایی گونه‌های ۱ و ۲ و۳ از هم و ۴و ۵ از هم از نوع جدایی نازیستایی دورگه است.

جدایی مکانیکی:

نکته:

جدایی گامتی:

نکته: در برخی گونه‌ها که در دریاچه‌های آب شیرین یا رودخانه‌ها زندگی می کنند، عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب می‌شود که نرها و ماده‌ها در یک زمان گامت‌های خود را به درون آب رها کنند تا عمل لقاح صورت گیرد. که این موضوع نشان دهنده‌ی وجود جدایی زمانی در بین ماهی ها می‌باشد.

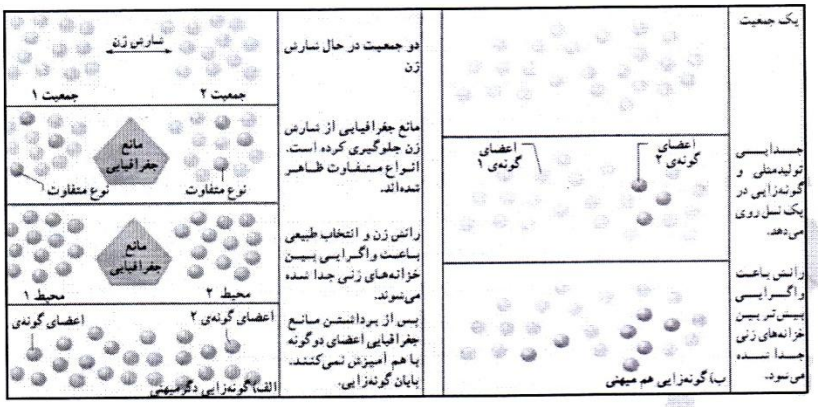
SanatiSharif.ir

پیدایش گونه‌های جدید

گاه یک مانع جغرافیایی خزانه‌های ژنی جمعیت‌های مختلف یک گونه را به مدت طولانی از هم جدا می‌کند. با پیدایش یک ناحیه‌ی کوهستانی، جمعیت گونه‌هایی که فقط می توانند در ارتفاع‌های کم زندگی کنند، به دو زیر جمعیت تقسیم می‌شود- که هر کدام در یک سمت کوه به زندگی ادامه می دهند. پیشرفت یخچال های طبیعی ممکن است سبب چند پاره شدن جمعیت‌ها شود و خشکی کوچکی، مانند پاناما، محیط آبزیان دو سوی خود را از هم جدا کند. همچنین، زمانی که گروهی از افراد یک جمعیت به محیطی مهاجرت می کنند و در آن‌جا مستقر می‌شوند، احتمال دارد که ارتباط خود را با جمعیت مادر به‌طور کامل از دست بدهند. این که سد جغرافیایی باید چقدر بزرگ باشد تا ارتباط جمعیت‌ها را قطع کند، بستگی به میزان تحرک جاندار مورد نظر دارد. ممکن است پرندگان بتوانند فواصل هزاران کیلومتری را پرواز و با جمعیت‌های دیگری از گونه‌ی خود ژن مبادله کنند، در حالی که احتمالاً یک خشکی چند صدمتری برای جدا کردن دو گروه از حلزون‌ها کافی است. در مورد گیاهان نیز باید توانایی پراکنش دانه های گرده، هاگ‌ها و دانه‌ها را در نظر داشت.

SanatiSharif.ir

با قطع ارتباط دو جمعیت- که در ابتدا به یک گونه تعلق داشته‌اند- **شارش ژن میان آن‌ها متوقف یا کند می‌شود**، در حالی که نیروهای دیگر مؤثر بر تغییر گونه‌ها مانند **جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی** فعال‌اند. در این حالت در دو جمعیت، جهش یافته‌های متفاوتی ظاهر می‌شوند و چون تبادل ژن بین جمعیت‌ها صورت نمی‌گیرد، این تفاوت ها به‌تدریج زیاد می‌شود. همچنین، **اگر دو جمعیت در شرایط محیطی متفاوتی قرار گیرند، اثر انتخاب‌طبیعی بر آن‌ها متفاوت خواهند بود**، زیرا اعضای هر جمعیت سازوگاری‌های ویژه‌ای برای زندگی در محیط خود پیدا می‌کنند، به تیرگی و رنگ موش‌های ساکن نواحی ماسه‌ای به روشنی گرایش پیدا می‌کند. بالاخره، **اگر گروه هایی که از جمعیت اصلی جدا می‌شوند، کوچک باشند، رانش ژنی در آن‌ها رخ می دهد.**



نتیجه‌ی رانش‌ژنی در جمعیت‌های مختلف متفاوت است. در نبود شارش‌ژنی، با اثر جهش، انتخاب‌طبیعی و رانش‌ژنی، تفاوت میان دو جمعیت به تدریج زیاد می‌شود. ممکن است کم‌کم این تفاوت‌ها شامل ویژگی‌های تولیدمثلی افراد نیز بشود؛ یعنی، یکی از عوامل جدایی تولیدمثلی پیش زیگوتی یا پس زیگوتی تکامل پیدا کند. مثلاً، آواز جفت‌یابی دو نوع پرنده دیگر شبیه به هم نباشد یا ساختار سطحی دانه‌های گرده گروهی از گیاهان به گونه‌ای تغییر کند که نتوانند روی کلاله‌ی گل‌های گروه دیگر رویش انجام دهند. در این‌صورت، فرآیند جدایی کامل می‌شود و حتی اگر مانع جغرافیایی برداشته شود، دو جمعیت توان تبادل ژن با یکدیگر را ندارند و عملاً دو گونه‌ی مجزا هستند. به این نوع گونه‌زایی که با جدایی مکانی جمعیت‌ها شروع می‌شود، می‌گویند.

دو گونه مارمولک شاخ‌دار در کالیفرنیای امریکا زندگی می‌کنند. به نظر می رسد این دو گونه از یک گونه‌ی نیایی که در نواحی جنوب غربی امریکا می‌زیسته است به‌وجود آمده‌اند.

حدس زده می‌شود که با پیش‌روی یک یخچال از سمت قطب شمال مارمولک‌ها به سوی جنوب حرکت کردند و هنگامی که به خلیج کالیفرنیا رسیدند به دو گروه تقسیم شدند. اعضای دو جمعیت در مدت جدا بودن آن‌قدر متفاوت شدند که پس از عقب رفتن یخچال و بازگشت به مناطق شمالی‌تر، دیگر نتوانستند با هم آمیزش کنند.

نمونه‌ی دیگر از گونه‌زایی **دگرمیهنی** در دو گونه سنجاب دیده می‌شود که در دو سوی یک دره زندگی می‌کنند.

عوامل اثر گذار در گونه‌زایی دگرمیهنی به ترتیب کدام‌اند ؟

۱) مانع جغرافیایی، جهش، رانش، شارش
۲) شارش، جهش، رانش، انتخاب طبیعی
۳) قطع شارش، رانش، جهش، انتخاب طبیعی
۴) مانع جغرافیایی، شارش، جهش، انتخاب طبیعی

توضیحات: .....

.....

SanatiSharif.ir

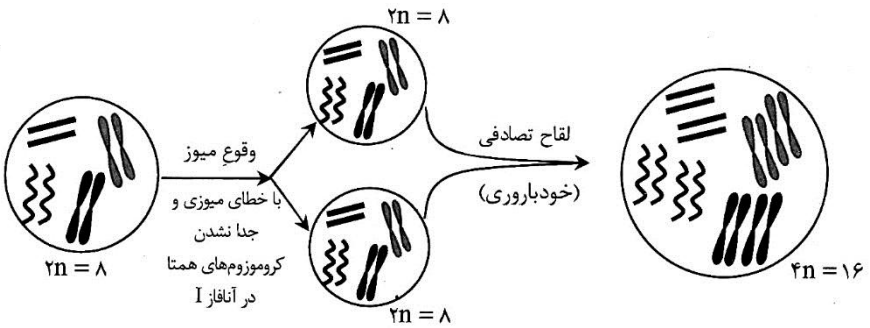
نکته: در برابر گونه‌زایی دگر میهنی، گونه‌زایی هم میهنی مطرح می‌شود که بدون نیاز به جدایی جغرافیایی و بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه به‌سر می برند، اتفاق می‌افتد که ناشی از یک تغییر ناگهانی است که می‌تواند موید الگوی تعادل نقطه‌ای یا گونه‌زایی ناگهانی باشد.

آشکارترین نمونه‌ی این گونه‌زایی، پیدایش **گیاهان پلی پلوئید** است. این پدیده نخستین بار در اوایل دهه‌ی ۱۹۰۰ توسط هوگودووری کشف شد. او که با گیاهان گل مغربی (۲ n =)۴ کار می‌کرد، روزی متوجه وجود گیاهی با **ظاهر متفاوت** در میان گیاهان مجموعه‌اش شد. بررسی‌های میکروسکوپی نشان داد که گیاه تغییر یافته، **تتراپلوئید** است و ۲۸ کروموزوم دارد، **تتراپلوئیدی به خاطر اشتباه در میوز و پدیده‌ی جدا نشدن کروموزوم‌ها رخ می دهد.** در بررسی‌های بعدی مشخص شد که در آمیزش این گیاه با انواع دیپلوئید، **جدایی پس زیگوتی نازایی دورگه** وجود دارد. وقتی که یک گیاه تتراپلوئید، مثل گل مغربی غیر طبیعی دووری میوز انجام می‌دهد، گامت‌های آن به جای n کروموزوم، ۲n کروموزوم دارند. اگر این گیاه با یک گیاه دیپلوئید طبیعی آمیزش کند، سلول زیگوت تریپلوئید(۳n) تشکیل می‌شود. **فرد تریپلوئید که از نمو این سلول زیگوت حاصل می‌شود، نازاست.**

اگر گیاه تتراپلوئید بتواند **خودلقاحی** انجام دهد، یا در نزدیکی آن، گیاه تتراپلوئید دیگری با همان تعداد کروموزوم وجود داشته باشد، سلول زیگوت تشکیل شده هم تتراپلوئید خواهد بود گیاه تتراپلوئیدی که به این ترتیب به‌وجود می‌آید، زایاست و می‌تواند دودمانی از گیاهان تتراپلوئید را پدید آورد.

با توجه به ناتوانی گیاهان تتراپلویید در آمیزش با دیپلوئیدها، عملاً خزانه‌های ژنی این دو گروه از هم جدا می‌شود و لذا می توان آن‌ها را گونه‌های متفاوت به‌شمار آورد.

برای پیدایش گیاهان پلی‌پلویید که منجر به گونه‌زایی می‌شود، جدایی جغرافیایی لازم نیست. بنابراین می‌توان آن را نوعی از **گونه‌زایی هم‌میهنی** دانست.



در نهایت بدانید که گاهی گونه‌زایی هم‌میهنی به دنبال **انتخاب گسلنده** و با گذشت زمان و بدون استفاده از جهش‌های کروموزومی بزرگ رخ می‌دهد

SanatiSharif.ir

نکته: گل مغربی دیپلوئید دارای ۱۴ کروموزوم است و گامت‌های طبیعی آن دارای ۷ کروموزوم می‌باشدولی در اثر خطایی در میوز و یا هم ماندن کروموزوم‌ها (جدا نشدن کروموزوم‌ها) در آنافاز میوزI گامت‌هایی را با ۱۴ کروموزوم به‌وجودآورد که در اثر لقاح گامت‌های دیپلوئید گل‌مغربی با ۲۸ کروموزوم به وجود آمد که دارای ۴ مجموعه کروموزومی بودند یعنی کروموزوم‌های آن ۴ تا ۴ تا به یکدیگر شبیه بودند و در هر مجموعه ۷ کروموزوم غیرهمتا وجود خواهد داشت. این گیاهان هم زایا و هم زیستا بودند ولی در اثر لقاح آنها با یک گل مغربی دیپلوئید نوع سه مجموعه‌ای آن به وجود می‌آید که به علت عدم توانایی تقسیم میوز و تولید گامت نازا است پس در این نوع از گیاهان کراسینگ‌اوور رخ نمی‌دهد.

نکته: در گیاه گل مغربی تتراپلوئید بافت آلبومن دارای ۶ مجموعه کروموزومی است که در مجموع داری ۴۲ کروموزوم است که ۶ تا ۶ تا با هم مشابه می‌باشند.

نکته: گل مغربی گیاهی نهان دانه و گل دار است پس سانتریول و تاژک ندارد آرکگن و آنتریدی تشکیل نمی‌دهدو هم تراکئید و هم عناصر آوندی دارد.

گاهی دو گیاه از دو گونه‌ی نزدیک به هم موفق می‌شوند با هم آمیزش کنند. سلول زیگوتی که از این آمیزش حاصل می‌شود به جای دو دست کروموزوم همتا، یک دست کروموزوم از هر گونه دارد. این کروموزوم‌ها در هنگام میوز خوب با هم جفت نمی‌شوند و لذا دو رگه‌ی تشکیل شده غالباً نازاست. اگر کروموزوم‌های این گیاه دورگه تصادفاً دوبرابر شوند، یک گیاه تتراپلوئید به‌وجود می‌آید که همه‌ی کروموزوم‌های دو گونه‌ی اولیه را به‌صورت مضاعف دارد. به این ترتیب، مشکل جفت شدن کروموزوم‌ها در میوز حل می‌شود.

پیشنهاد شده است که انتخاب گسلنده هم می‌تواند سبب گونه‌زایی هم‌میهنی شود، اما هنوز شاهد محکمی برای این فرضیه ارائه نشده است.

۲۶- گزینه‌ی نادرست در مورد گل مغربی، کدام است؟

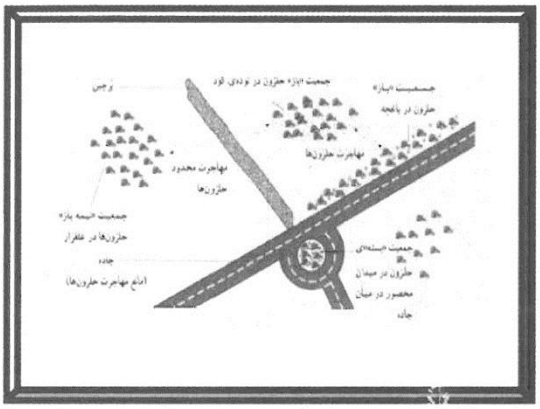
۱) نوع تتراپلوئید آن، دانه‌های گرده‌ای با ۴ مجموعه کروموزوم ایجاد می‌کند.
۲) جدایی تولید مثلی بین دو گونه‌ی آن از نوع نازیستایی دو رگه است.
۳) نوع دیپلوئید آن، توانایی تشکیل، تتراد را دارد.
۴) به دنبال خطای میوزی و خودباروری گامت‌های حاصله، گونه‌ی جدید بوجود آمده است.

توضیحات: ... .

.....

SanatiSharif.ir

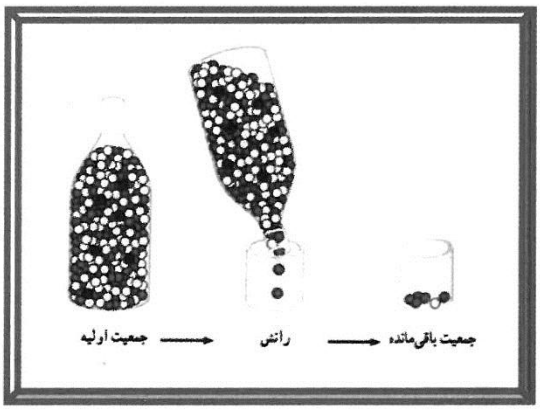
شکل های فصل ژنتیک جمعیت



مفهوم جمعیت در زیست شناسی

شکل ۱ - ۵

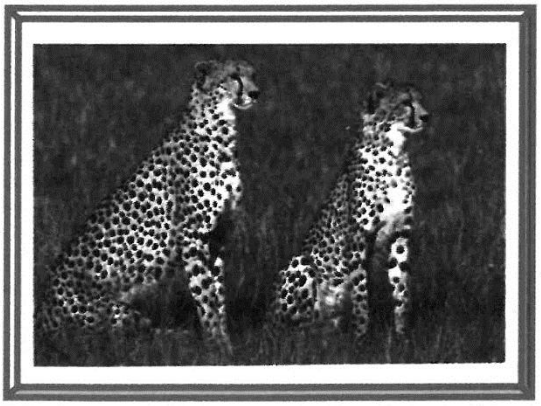
- ✓ جمعیت‌ها را می‌توان از نظر مهاجرت افراد به سه دسته تقسیم‌بندی کرد :
۱. جمعیت‌های باز : دارای مهاجرت‌های نامحدود هستند.
۲. جمعیت‌های نیمه باز : دارای مهاجرت‌های محدود هستند.
۳. جمعیت‌های بسته : فاقد مهاجرت هستند.



الگویی از رانش ژن

شکل ۳ - ۵

- ✓ رانش ژن در نتیجه‌ی کاهش اندازه‌ی جمعیت در پی رخدادهای تصادفی رخ می‌دهد. مانند : انقراض‌های گروهی و ... .
- ✓ در پی حذف برخی از آلل‌ها, در جمعیت باقی‌مانده فراوانی سایر آلل‌ها نیز تغییر می‌کنند.
- ✓ رانش ژن سبب تغییر فراوانی آلل‌ها در تمام جمعیت‌ها می‌شود.
- ✓ رانش ژن بر روی جمعیت‌های کوچک‌تر مؤثرتر بوده و اثر آن بر روی جمعیت‌های متفاوت, مختلف است.
- ✓ رانش ژن معمولاً سبب کاهش تنوع در جمعیت می‌شود و اثری مشابه اثر بنیان‌گذار دارد.

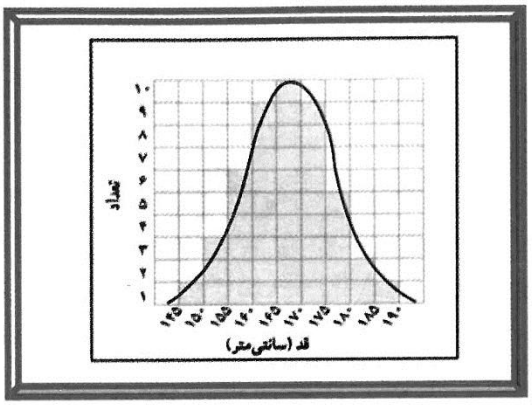


چیتاهای آفریقایی

شکل ۴ - ۵

SanatiSharif.ir

- ✓ چیتاهای افریقایی، از نظر فنوتیپ و ژنوتیپ بسیار به هم شبیه هستند.
- ✓ عامل مؤثر در شباهت چیتاهای آفریقایی به یکدیگر پدیده‌ی رانش ژن است.
- ✓ در پی وقوع رانش ژن بخش عمده‌ای از آلل‌های خزانه‌ی ژنی این گونه از بین رفته‌است.
- ✓ پیوند پوست، بین اعضای این گونه به راحتی امکان‌پذیر است.

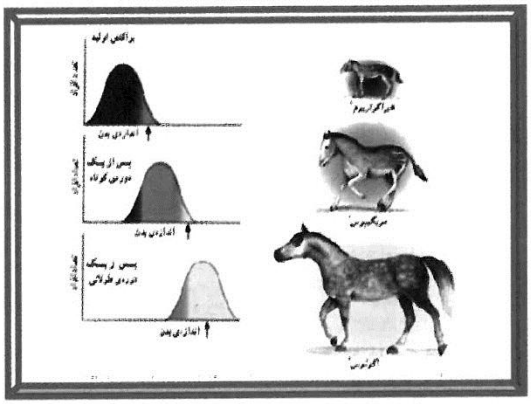


نمودار مربوط به گوناگونی قد در جمعیت انسان

شکل ۵-۵

- ✓ این نمودار، مربوط به صفت پیوسته (کمی) است
- ✓ برای هر یک از صفات پیوسته، گستره‌ای از مقادیر وجود دارد.
- ✓ مثال: رنگ پوست، وزن بدن، رنگ مو، طول قد و میزان بهره‌ی هوشی انسان، میزان پروتئین دانه‌های سویا، میزان روغن دانه‌های ذرت و وزن دانه‌های برنج.
- ✓ به عنوان نمونه در این نمودار تعداد افراد با قد بسیار کوتاه یا بسیار بلند, نسبتاً اندک است و اغلب انسان‌ها, دارای قدی متوسط هستند.
- ✓ نمودار توزیع فراوانی صفات پیوسته, زنگوله شکل است.
- ✓ انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته، به شکل یکی از الگوهای زیر نمایان می‌کند :

۱. انتخاب جهت‌دار ۲. انتخاب پایدار کننده ۳. انتخاب گسلنده

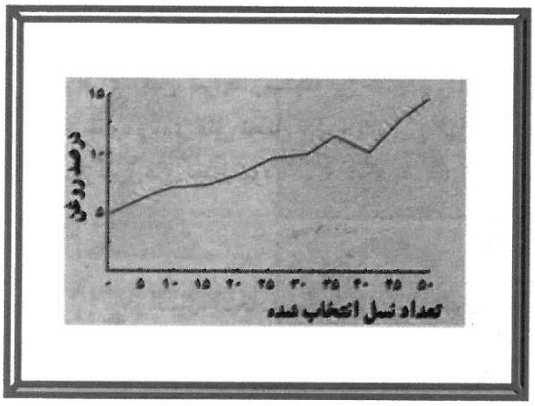


انتخاب جهت دار

شکل ۶-۵

- ✓ اکوئوس (اسب‌های امروزی) ← مریکیپوس ← هیراکوتریوم (اسب‌های کوچک جنگل)
- ✓ اکوئوس یک سم دارد ولی مریکیپوس در هر پای خود بیش از یک انگشت دارد.
- ✓ انتخاب جهت‌دار در پی تغییر در زیستگاه یک گونه حاصل می‌شود.
- ✓ همان‌طور که مشخص است, انتخاب جهت‌دار در پی تغییر در یکی از دو آستانه حاصل می‌شود.
- ✓ در جریان تغییر اندازه‌ی بدن اسب‌ها، نمودار توزیع فراوانی در جهت افزایش صفت مورد نظر جابه‌جا شده است.
- ✓ اسب‌های امروزی (اکوئوس) تحت تأثیر انتخاب پایدار کننده هستند.

SanatiSharif.ir



تغییرات جمعیت ذرت در پاسخ به انتخاب جهت دار

شکل ۶- ۵

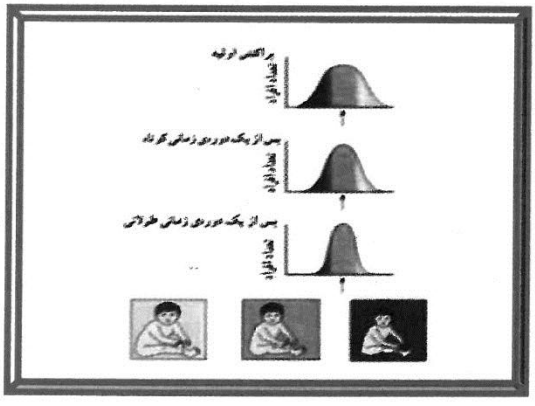
- ✓ نمودار معرف تغییرات ناشی از انتخاب مصنوعی در جمعیت ذرت است.
- ✓ در طی آزمایش انجام شده, طی ۵۰ نسل, میزان روغن در دانه‌های ذرت از ۵٪ به ۱۵٪ افزایش یافته است.
- ✓ انتخاب مصنوعی از انواع انتخاب‌های جهت‌دار به شمار می‌رود.
- ✓ افزایش میزان روغن ذرت از ۵٪ به ۱۵٪ طی ۵۰ نسل در پی ایجاد ترکیبات جدید آللی است نه بروز جهش.
- ✓ نمونه‌هایی از انتخاب مصنوعی عبارتند از :

۱. تولید گاوهای شیری پر شیر
۲. دانه‌های ذرت با درصد روغن بیش‌تر
۳. انواع کلم از براسیکا اولراسه

خرچنگ نعل اسبی

شکل ۸- ۵

- ✓ خرچنگ نعل اسبی فسیل زنده محسوب می‌شود.
- ✓ نمونه‌های زنده‌ی امروزی خرچنگ نعل اسبی، بسیار شبیه به فسیل‌های مربوط به ۲۲۵ میلیون‌سال‌قبل هستند.
- ✓ علت تغییرات اندک خرچنگ نعل اسبی در طی ۲۲۵ میلیون سال پیش این بوده‌است که تغییرات محیط برای آن‌ها اندک بوده است
- ✓ فسیل‌های زنده مثل همین خرچنگ نعل اسبی، نوعی انتخاب پایدارکننده به شمار می‌روند.
- ✓ در این مدت، انتخاب پایدار کننده در جهت حذف انواع تغییر یافته و آستانه‌ای عمل کرده و فنوتیپ میانه را برگزیده است.

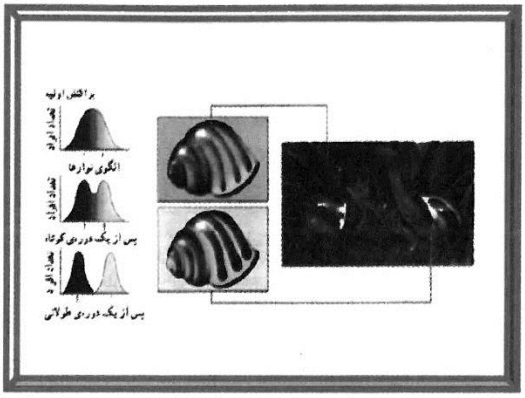


انتخاب پایدار کننده

شکل ۹

SanatiSharif.ir

- ✓ وزن نوزاد انسان نوعی انتخاب پایدار کننده به شمار می‌رود.
- ✓ در انتخاب پایدار کننده وزن نوزاد انسان مانند سایر انتخاب‌های این دسته, دامنه‌ی نمودار کاهش و ارتفاع آن افزایش می‌یابد.
- ✓ اغلب نوزادان آدمی هنگام تولد، وزن متوسط (حدود ۳/۲ کیلوگرم) دارند.
- ✓ میزان مرگ و میر برای نوزادانی که با وزن خیلی کم یا خیلی بالا متولد می‌شوند، بالاست و افرادی با وزن متوسط، بیش‌ترین شانس بقا را دارند.



انتخاب گسلنده

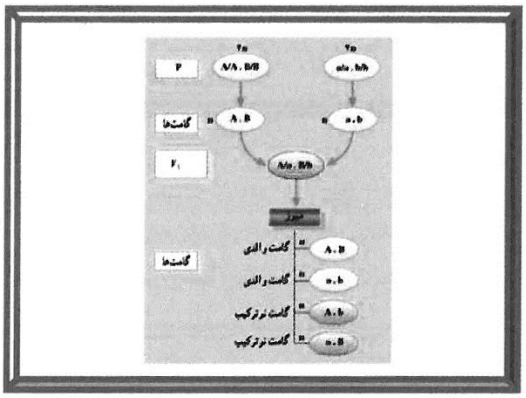
شکل ۱۰- ۵

- ✓ انتخاب گسلنده مختص محیط‌های ناهمگن می‌باشد؛ که در آن نتیجه‌ی انتخاب گسلنده دو نیم شدن جمعیت‌ها است.
- ✓ در گذشته، حلزون‌ها cepaea nemoralis از نظر فنوتیپی سه گروه بودند :

۱. علفزارها محل استتار خوبی برای حلزون‌های با نوار روشن محسوب می‌شوند.

۲. جنگل‌ها محل استتار خوبی برای حلزون‌های با نوار تیره محسوب می‌شوند.

- ✓ برخی از حلزون‌ها هم نوار تیره دارند و هم نوار روشن, این حلزون‌ها در هیچ کدام از محیط‌های جنگل‌ها و یا علفزارها به خوبی استتار و زندگی نمی‌کنند.
- ✓ انتخاب گسلنده، می‌تواند زمینه را برای گونه‌زایی هم میهنی و اشتقاق گونه‌ها فراهم کند.



دیپلوئید در جانداران نوترکیبی دیپلوئید

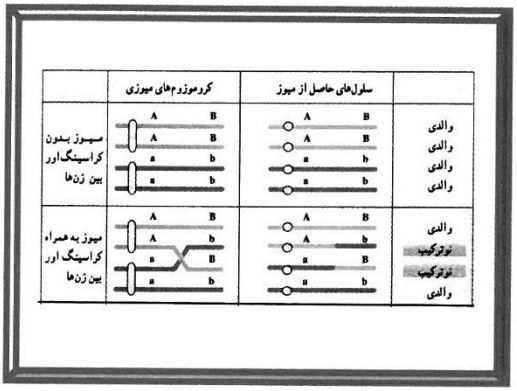
شکل ۱۲- ۵

- ✓ نوترکیبی یعنی آنچه در فرزندان باشد ولی در والدین نباشد, به عبارت بهتر ترکیب جدید حاصل از قرار گرفتن آلل‌ها در کنار یکدیگر را نوترکیبی می‌نامند.
- ✓ نوترکیبی یکی از عوامل ایجاد تنوع در تقسیم میوز است.
- ✓ لقاح تصادفی گامت‌ها نیز منجر به نوترکیبی می‌شود.
- ✓ جاندارانی که فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند (باکتری‌ها، آمیب‌ها، تاژک‌داران چرخان، اوگلناها و ...) نوترکیبی روی نخواهند داشت.
- ✓ نوترکیبی برای اولین بار در آغازیان رخ داده است.

SanatiSharif.ir

کراسینگ آوور

شکل ۱۳-۵



- ✓ کراسینگ‌آور : جابجایی اتفاقی بین کروموزوم‌های همتا در پروفاز I میوز.
- ✓ کراسینگ‌آور زمانی می‌تواند باعث وقوع نوترکیبی شود که در کروموزوم‌های مبادله شده دارای ژن‌های متفاوتی باشند.

- ✓ برای ژن‌های پیوسته :

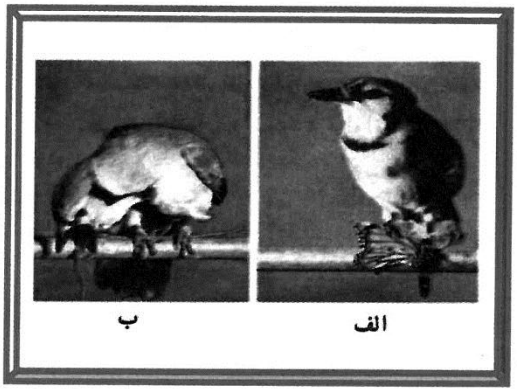
۱. در صورت وقوع کراسینگ‌آوور، نوترکیبی رخ می‌دهد.

۲. در صورت عدم وقوع کراسینگ‌آوور، نوترکیبی رخ نمی‌دهد.

- ✓ فردی با ژنوتیپ $\frac{AB}{ab}$ در حالت عادی دو نوع گامت تولید می‌کند : $\frac{۱}{۲}ab$ و $\frac{۱}{۲}AB$.
- ✓ فردی با ژنوتیپ $\frac{AB}{ab}$ در صورت وقوع کراسینگ آوور ، چهار نوع گامت تولید می‌کنند : $\frac{۱}{۴}ab$ و $\frac{۱}{۴}aB$ و $\frac{۱}{۴}Ab$ و $\frac{۱}{۴}AB$
- ✓ گامت‌های **AB** و **ab** این فرد، مشابه و گامت‌های **Ab** و **aB** نوترکیب هستند.

انتخاب وابسته به فراوانی

شکل ۱۵-۵



- ✓ تصویر «ب» معرف پرنده‌ای است که پس از خوردن پروانه‌های سمی در حال استفراغ است.
- ✓ این پرنده دیگر از خوردن پروانه‌هایی با ظاهر مشابه پروانه‌های سمی اجتناب می‌کند.
- ✓ رفتار این پرنده در مواجهه با رفتار پروانه‌های سمی نوعی رفتار آزمون و خطا محسوب می‌شود.

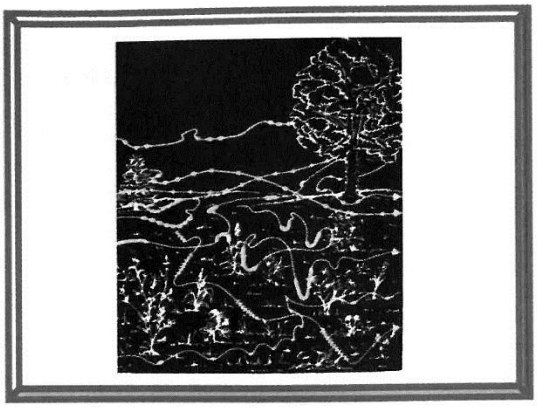
- ✓ شایستگی تکامل پروانه‌های مقلد غیر سمی به تعداد آن‌ها در جمعیت بستگی دارد :

۱. تعداد کم , شایستگی بالا

۲. تعداد زیاد , شایستگی تکاملی کم

- ✓ انتخاب وابسته به فراوانی هم در مواقعی رخ می‌دهد که شایستگی یک فنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی داشته باشد.

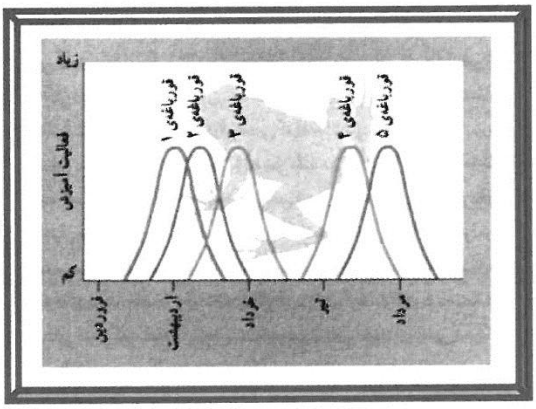
SanatiSharif.ir



الگوی تابش نور, نوعی جدایی رفتاری تولید می‌کند.

شکل ۱۸-۵

- هر گونه از حشره‌ی شب تاب، نوعی خاص از الگوی تابش نور را دارند.
- حشره‌ی شب تاب ماده، فقط با حشره‌ی شب تاب نری آمیزش می‌کند که الگوی تابش نور آن، ویژه‌ی همان گونه است.
- حشره‌های شب تاب ماده، حشره‌ی شب تاب نر خود را بر اساس تعداد تابش‌ها شناسایی می‌کند.
- جدا ماندن خزانه‌ی ژنی حشره‌های شب تاب مربوط به نوعی سد پیش زیگوتی به نام جدایی رفتاری است.



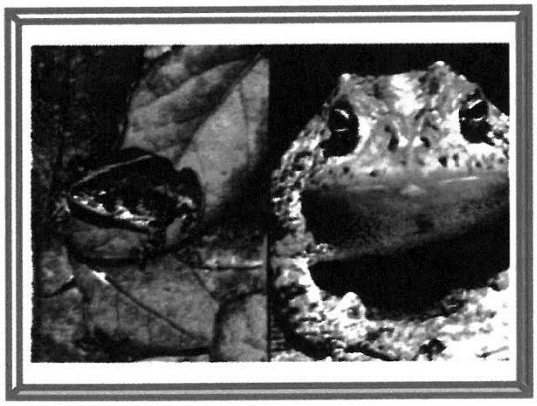
جدایی زمانی

شکل ۱۹-۵

- ✓ پنج‌گونه‌ی متفاوت قورباغه‌ها در ماه‌های مختلفی از سال یا به‌طور کلی در بهار و تابستان جفت‌گیری می‌کنند.
- ✓ بین این پنج گونه قورباغه، نوعی سد پیش زیگوتی به نام جدایی زمانی وجود دارد.
- ✓ بر اساس تصویر قسمتی از زمان جفت‌گیری بعضی از گونه‌ها با هم هم‌پوشانی دارد.
- ✓ قورباغه‌هایی که در بخش‌هایی از فصول جفت‌گیری با هم هم‌پوشانی دارند, می‌توانند با هم آمیزش کنند که حاصل این آمیزش فرزندانی دورگه هستند که یا :

۱. به دلیل ناقص بودن مراحل رشد در دوران جنینی اصلاً جنین تشکیل نمی‌شود.

۲. بعد از تولد نازیستا بوده و قبل از سن بلوغ می‌میرند.



جدایی مکانیکی

شکل ۲۰-۵

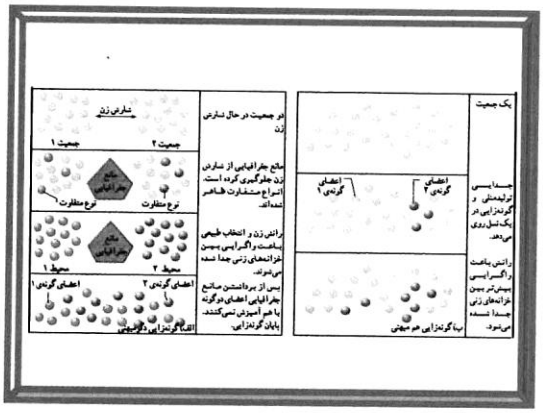
SanatiSharif.ir

- ✓ تفاوت جثه‌ی وزغ بزرگ با وزغ کوچک درخت بلوط، مانع از آمیزش بین آن‌ها می‌شود.
- ✓ عدم آمیزش بین دوگونه به علت تفاوت در اندازه‌ی جثه، جدایی مکانیکی محسوب می‌شود.
- ✓ جدایی مکانیکی، نوعی سد پیش زیگوتی است.

نازایی دو رگه

شکل ۲۱-۵

- ✓ اسب و الاغ توانایی آمیزش باهم را دارند, که دورگه‌ایی به نام قاطر حاصل این آمیزش می‌باشد.
- ✓ از آنجائیکه قاطر نازا است, تبادل ژن بین دو گونه‌ی اسب و الاغ به صورت دائم و پایدار انجام نمی‌شود.



نازایی دو رگه

شکل ۲۱-۵

- ✓ گونه‌زایی دگرمیهنی توسط جدایی جغرافیایی آغاز می‌شود.
- ✓ قبل از جدایی جغرافیایی، بین دو جمعیت شارش ژن صورت می‌گیرد.
- ✓ پس از ایجاد مانع جغرافیایی، شارش ژن متوقف یا کند می‌شود اما عواملی چون جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند و باعث متفاوت شدن خزانه‌ی ژنی دو گروه می‌شوند.
- ✓ این دو گروه آن‌قدر با هم متفاوت می‌شوند که یکی از سازوکارهای پیش زیگوتی یا پس زیگوتی تکامل می‌یابد. حال حتی اگر مانع جغرافیایی هم برداشته شود، دو گروه دیگر نمی‌توانند با هم آمیزش کنند و گونه‌زایی کامل می‌شود.
- ✓ گونه‌زایی هم میهنی نیازی به جدایی جغرافیایی ندارد.
- ✓ در گونه‌زایی هم میهنی، گونه‌زایی و جدایی تولیدمثلی طی یک نسل رخ می‌دهد.
- ✓ رانش ژن سبب افزایش واگرایی خزانه‌های ژنی جدا شده می‌شود.
- ✓ گونه‌زایی هم میهنی در مورد جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه به سر می‌برند اتفاق می‌افتد.
- ✓ نمونه‌ی بارز گونه‌زایی هم میهنی، پیدایش گیاهان پلی پلوئید است

SanatiSharif.ir

بانک تست فصل پنجم:

ژنتیک جمعیت

۱- در یک جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ از مگس‌های سرکه، فراوانی الل غالب ۰/۲ است. فراوانی افراد ناخالص کدام است؟

۱) ٪۴ ۲) ٪۱۶ ۳) ٪۶۴ ۴) ٪۳۲

۲- در یک جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ از مگس‌های سرکه، فراوانی مگس‌های سرکه‌ی بال بلند ۳۶٪ است، معین کنید در این جمعیت فراوانی مگس‌های سرکه‌ی بال بلندِ خالص کدام است؟

۱) ٪۶۴ ۲) ٪۱۶ ۳) ٪۴ ۴) ٪۲۵

۳- در یک جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ و ۷۰۰ تایی از مگس‌های سرکه، ۳۵۷ مگس سرکه بال بلند وجود دارد. معین کنید در این جمعیت تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص کدام است؟

۱) ۲۹۴ ۲) ۱۴۶ ۳) ۳۴۳ ۴) ۳۶۴

۴- در جمعیتی در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، صفتی تحت کنترل ۷ ژن الل با فراوانی یکسان می‌باشد، معین کنید برای این صفت، فراوانی افراد هتروزیگوت کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۷}$ ۲) $\frac{۴}{۷}$ ۳) $\frac{۶}{۷}$ ۴) $\frac{۱۳}{۴۹}$

۵- صفت رنگ مو در خرگوش‌ها، تحت کنترل ۵ الل با فراوانی یکسان بوده به‌طوری‌که الل A بر الل‌های B و C غالب است. معین کنید در یک جمعیت درحال تعادل هاردی ـ واینبرگ، فراوانی افرادی که فنوتیپA دارند کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۳۵}$ ۳) $\frac{۷}{۳۵}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

۶- در جامعه‌ای درحال تعادل هاردی ـ واینبرگ صفتی تحت کنترل ۴ الل A و B و C و D می‌باشد که فراوانی الل A دو برابر الل B و فراوانی الل B دو برابر هر یک از الل‌های C و D است. اگر A بر B غالب باشد، فراوانی افرادی که فنوتیپ A دارند، کدام است؟

۱) $\frac{۱۶}{۶۴}$ ۲) $\frac{۲۴}{۶۴}$ ۳) $\frac{۳۲}{۶۴}$ ۴) $\frac{۴۸}{۶۴}$

۷- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، صفتی تحت کنترل سه الل می‌باشد که فراوانی یکی از الل‌ها سه برابر هر یک از دو الل دیگر است. برای این صفت، فراوانی افراد هموزیگوت کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱۱}{۲۵}$

۸- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، ۱۰٪ افراد جامعه، مرد هموفیل‌اند. چند درصد افراد این جامعه، زن هموفیل می‌باشند؟

۱) ٪۱ ۲) ٪۲ ۳) ٪۴ ۴) ٪۸

۹- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ ۳۲٪ افراد، زن هموفیل‌اند. چند درصد مردان، هموفیل می‌باشند؟

۱) ٪۶۴ ۲) ٪۸۰ ۳) ٪۳۶ ۴) ٪۲۰

۱۰- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ ۲۰٪ افراد، مرد هموفیل‌اند. چند درصد افراد، زن هموفیل می‌باشند؟

۱) ٪۱۶ ۲) ٪۸ ۳) ٪۴۰ ۴) ٪۴

۱۱- در جمعیتی در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ و ۷۰۰ تایی از نوعی ملخ، ۶۳ ملخ شاخک کوتاه (صفت مغلوب) وجود دارد. به شرط وقوع جهش‌های (۲۰L ⟵ ۲۰l)، تعداد ملخ‌های شاخک بلند در جمعیت ۴۹۰ تایی نسل بعد چقدر خواهد بود؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۳۵۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۱۸۰

SanatiSharif.ir

۱۲- در جمعیتی در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ و ۴۰۰تایی از نوعی جونده، تعداد جونده‌های دم بلند ۳۹۶ می‌باشد. معین کنید در صورت اضافه شدن ۳۲۰ جونده‌ی دم کوتاه به این جمعیت، فراوانی افراد ناخالص نسل بعد چقدر خواهد بود؟ (دم بلند غالب است)

۱) ٪۸۱ ۲) ٪۵۰
۳) ٪۲۵ ۴) ٪۱۸

۱۳- از جمعیتی در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ و ۸۰۰ تایی از نوعی ملخ که ۲۸۸ تای آن‌ها شاخک کوتاه‌اند، ۱۶۰ ملخ شاخک کوتاه کاسته شده است. معین کنید تعداد ملخ‌های شاخک بلند در جمعیت ۴۰۰ تایی نسل بعد کدام است؟ (شاخک کوتاه فنوتیپ مغلوب است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۵۰

۱۴- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ فراوانی افراد مغلوب ٪۳۶ است. و شایستگی تکاملی افراد مغلوب $\frac{۴}{۹}$ است، چند درصد افراد نسل بعد فنوتیپ غالب خواهند داشت؟

۱) ٪۲۵ ۲) ٪۵۰ ۳) ٪۷۵ ۴) ٪۶۴

۱۵- در جمعیتی در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ از نخودهای فرنگی، فراوانی الل غالب ٪۵۰ است معین کنید به شرط ۲ نسل خودلقاحی، فراوانی الل مغلوب در جمعیت نسل دوم کدام است؟

۱) ٪۷۵ ۲) ٪۵۰ ۳) ٪۲۵ ۴) ٪۱۲/۵

۱۶- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ فراوانی الل غالب ۰/۲ بیشتر از فراوانی الل مغلوب است. در این جامعه فراوانی افراد ناخالص کدام است؟

۱) ۰/۴۲ ۲) ۰/۲۴ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۳۲

۱۷- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ فراوانی افراد ناخالص ۰/۴۲ است. معین کنید کدام‌یک می‌تواند نشان دهنده‌ی فراوانی الل مغلوب باشد؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۱

۱۸- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ صفتی تحت کنترل ۵ الل D,C,B,A و E با فراوانی یکسان می‌باشد. در این جامعه چه نسبتی از افراد ناخالص برای این صفت، دارای الل A می‌باشد؟

۱) $\frac{۴}{۵}$ ۲) $\frac{۲}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۱۵}$ ۴) $\frac{۱۰}{۱۵}$

۱۹- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، صفتی تحت کنترل ۴ الل C,B,A و D با فراوانی یکسان است که در آن الل‌های A و D بر B و C غالب‌اند و سایر الل‌ها هم‌توان‌اند. معین کنید برای این صفت فراوانی افرادی که فنوتیپ حد واسط دارند، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۸}$

۲۰- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، ٪۱۲/۵ افراد، زن هموفیل‌اند. در این جامعه، چند درصد افراد مبتلا به هموفیلی می‌باشند؟

۱) ٪۲۵ ۲) ٪۱۲/۵ ۳) ٪۵۰ ۴) ٪۳۷/۵

۲۱- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ و ۶۰۰ تایی از مگس‌های سرکه که در آن $f(a) = f(A) + ۰/۴$ می‌باشد، جهش‌های ($A۰ \rightarrow a۰$) رخ می‌دهد. معین کنید تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص در جمعیت ۹۰۰ تایی نسل بعد کدام است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۵۰۰

۲۲- به جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ از مگس‌های سرکه با ویژگی‌های زیر، ۲۰۰ مگس سرکه بال کوتاه اضافه شده است معین کنید تعداد مگس‌های سرکه‌ی ناخالص در جمعیت ۱۸۰۰ تایی نسل بعد کدام است؟ « ۶۰LL + ۴۸۰LI + ۱۶۰II »

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۲۰۰

SanatiSharif.ir

۲۳- از جمعیت ۵۰۰ تایی از مگس‌های سرکه‌ی در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ که در آن $f(L) + f(l) = 0/6$ ، ۱۵۰ مگس سرکه‌ی بال کوتاه حذف می‌شود. معین کنید تعداد مگس‌های سرکه‌ی خالص درجمعیت ۴۹۰ تایی نسل بعد کدام است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۹۰ ۳) ۳۹۰ ۴) ۴۱۰

۲۴- معین کنید در صورت اضافه شدن ۲۵ ملخ بال کوتاه به جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر، تعداد ملخ‌های ناخالص در جمعیت ۲۵۰ تایی نسل بعد چقدر است؟ « $۲ll + ۳۶Ll + ۱۶۲LL$ »

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۶۰

۲۵- اگر شایستگی تکاملی افراد مغلوب در جمعیت در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر ۵۰٪ باشد، معین کنید فراوانی افراد ناخالص نسل بعد کدام است؟ $۱۰۰AA + ۲۰۰Aa + ۱۰۰aa$

۱) $\frac{۹}{۴۹}$ ۲) $\frac{۲۴}{۴۹}$ ۳) $\frac{۱۲}{۴۹}$ ۴) $\frac{۱۶}{۴۹}$

۲۶- در جمعیتی ۲۰۰ تایی و در حال تعادل هاردی واینبرگ از مگس‌های سرکه، ۳۲ مگس سرکه بال کوتاه وجود دارد، معین کنید اگر تعداد مگس‌های سرکه‌ی بال کوتاه در جمعیت ۴۰۰ تایی نسل بعد به ۱۰۰ برسد، تعداد مگس‌های سرکه‌ی بال کوتاهی که به جمعیت اولیه اضافه شده است کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۶

۲۷- اگر در جمعیتی در حال تعادل هاردی واینبرگ با ویژگی‌های زیر، بعد از یک نسل تعداد مگس‌های سرکه‌ی بال بلند در جمعیت ۴۹۰ تایی مگس‌های سرکه ۴۰۰ تا شود، شایستگی تکاملی مگس‌های بال کوتاه چقدر بوده است؟ $۲۰ll + ۴۰Ll + ۲۰LL$

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۲۸- به جمعیت درحال تعادل هاردی ـ واینبرگ زیر از مگس‌های سرکه، ۸۰ مگس سرکه‌ی بال کوتاه اضافه می‌شود. معین کنید اگر در جمعیت نسل بعد ۱۳۵ مگس سرکه‌ی ناخالص وجود داشته باشد، تعداد کل افراد جامعه‌ی نسل بعد، کدام است؟

$۱ll + ۱۸Ll + ۸۱LL$

۱) ۱۸۰ ۲) ۲۷۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۵۴۰

۲۹- به شرط وقوع پدیده کراسینگ اور، فردی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABD}{abd}$ ، توانایی تولید چند نوع گامت را دارا می‌باشد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۳۰- اگر احتمال وقوع کراسینگ اور ۴۰٪ باشد چه نسبتی از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABD}{abd}$ ، دارای فرمول ژنتیکی ABD خواهند شد؟

۱) ٪۲۰ ۲) ٪۳۰ ۳) ٪۳۵ ۴) ٪۴۰

۳۱- اگر ۲۹% از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{ABde}{abDE}$ ، دارای فرمول ژنتیکی ABde باشند، احتمال وقوع پدیده کراسینگ اور چند درصد بوده است؟

۱) ٪۵۸ ۲) ٪۵۲ ۳) ٪۵۴ ۴) ٪۴۸

۳۲- اگر ۲% از گامت‌های احتمالی سلولی با فرمول ژنتیکی $\frac{Abd}{aBD}$ ، دارای فرمول ژنتیکی abd باشد، احتمال وقوع کراسینگ اور چقدر بوده است؟

۱) ٪۱۲ ۲) ٪۱۶ ۳) ٪۸۴ ۴) ٪۹۸

۳۳- درصد ژنوتیپ‌های نخودفرنگی در یک جمعیت در حال تعادل چنین است: (۱۶AA + ۴۸Aa + ۳۶aa) معین کنید پس از دوبار خودلقاحی، درصد نخودهای چروکیده کدام است؟ (صفت صافی نسبت به چروکیدگی غالب است.)

۱) ۴۲ ۲) ۵۴ ۳) ۵۷ ۴) ۷۲

۳۴- در منطقه‌ی مالاریا خیز مقابل، چه نسبتی از افراد بالغ نسل بعد نسبت به مالاریا مقاومت دارند؟ $۱۰۰SS + ۲۰Ss + ۵ss$

۱) ٪۱۸ ۲) ٪۹ ۳) ٪۱۰ ۴) ٪۲۰

SanatiSharif.ir

۳۷- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، به‌شرط یکسان بودن فراوانی الل‌ها، چقدر احتمال دارد والدینی با گروه خونی A، صاحب فرزندی با گروه خونی O شوند؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۳۸- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ و ۴۰۰ نفری، ۳۲ مردِ مبتلا به زالی وجود دارد، معین کنید چقدر احتمال دارد در این جامعه، از ازدواج دو فردِ سالم، دختری زال متولد شود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۴}{۴۹}$ ۴) $\frac{۲}{۴۹}$

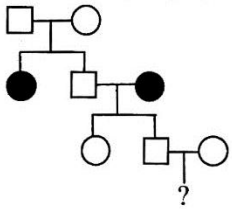
۳۹- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، $\frac{۴}{۱۰۰}$ از زنان، مبتلا به هموفیلی‌اند، معین کنید چقدر احتمال دارد، در این جامعه، از ازدواج زوجی سالم، پسری هموفیل متولد شود؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۴۳}$ ۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۴۰- در جامعه‌ای در حال تعادل هاردی ـ واینبرگ، ۱۹% افراد مبتلا به هانتینگتون‌اند، معین کنید، چقدر احتمال دارد در این جامعه از ازدواج فردی سالم و فردی مبتلا به هانتینگتون، فرزندی سالم، متولد شود؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۱۹}$ ۳) $\frac{۱۰}{۱۹}$ ۴) $\frac{۹}{۱۹}$

۴۱- به شرط یکسان بودن فراوانی الل‌ها در شجره‌نامه‌ی زیر، چقدر احتمال دارد، در شجره‌نامه‌ی زیر خانواده‌ی ۳، صاحب دختری بیمار شود؟



۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۴۲- به شرط یکسان بودن فراوانی الل‌ها، چقدر احتمال دارد در خانواده‌ای که فرزندی با گروه خونی BB متولد شده است، یکی از والدین بتواند به دیگری خون دهد؟

۱) $\frac{۱۶}{۲۵}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱۹}{۲۵}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۴۳- جانور دورگه‌ای، درصورت آمیزش با یکی از گونه‌های اولیه‌ی به‌وجود آورنده‌اش، زاده‌های نازیستا بوجود می‌آورد. معین کنید جدایی تولیدمثلی دوگونه‌ی اولیه، از کدام نوع می‌باشد؟

۱) جدایی گامتی ۲) نازیستایی دورگه ۳) نازایی دورگه ۴) ناپایداری دودمان دورگه

۴۴- کدام‌یک سبب کاهش توانِ بقای جمعیت می‌شود؟

۱) جهش ۲) نوترکیبی ۳) درون آمیزی ۴) آمیزش ناهمسان‌پسندانه

۴۵- کدام‌یک از انواع انتخاب طبیعی جزء عوامل ایجاد و یا حفظ گوناگونی در جمعیت، محسوب نمی‌شود؟

۱) متوازن‌کننده ۲) وابسته به فراوانی ۳) پایدار کننده ۴) گسلنده

SanatiSharif.ir

۴۶- **کدام‌یک دارای مهم‌ترین نقش در ایجاد گونه‌زایی هم‌میهنی است؟**

۱) رانش ژن ۲) جهش ۳) انتخاب طبیعی ۴) شارش ژن

۴۷- **کدام‌یک جزء عوامل برهم‌زننده‌ی تعادل هاردی ـ واینبرگ محسوب می‌شود؟**

۱) برابری تعداد جهش‌های ($A \longrightarrow a$) با جهش‌های ($a \longrightarrow A$)
۲) آمیزش‌های تصادفی
۳) برابری تعداد افرادی‌که از جمعیت خارج شده‌اند با تعداد افرادی‌که به جمعیت اضافه شده‌اند
۴) عدم وقوع انتخاب طبیعی

۴۸- **گزینه‌ی نادرست در مورد شایستگی تکاملی کدام است؟**

۱) برای بهترین و موفق‌ترین گروه ۱ است.
۲) نشان‌دهنده‌ی سهم هر فرد در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد است.
۳) مستقل از ژنوتیپ افراد است.
۴) با شانس بقاء و تولیدمثل افراد رابطه‌ی مستقیم دارد.

۴۹- **در انتخاب ..... ممکن است افرادی‌که در ابتدای نمودار اند و فراوانی کمی دارند، گزینش شوند و نمودار توزیع در جهتِ کاهش مقدار صفتِ موردنظر جابه‌جا شود.**

۱) جهت‌دار ۲) متوازن‌کننده ۳) پایدارکننده ۴) گسلنده

۵۰- **از بین رفتنِ تصادفی پروانه‌های سمی توسط پرندگان شکارچی .....**

۱) به دلیل عدم وجود صفت مناسب در پروانه شکار شده صورت گرفته است.
۲) تضمین‌کننده‌ی بقاء پروانه‌های غیرسمی است.
۳) در نهایت سبب حفظ ژن تولید سم در جمعیت پروانه‌ها می‌شود.
۴) سبب تقلید پروانه‌های غیرسمی از پروانه‌های سمی می‌شود.

۵۱- **نوعی حشره، فاقد نشانه‌های لازم برای جلب جفت از اعضای گونه‌ی دیگر می‌باشد. بنابراین جدایی تولیدمثلی آن با اعضاء گونه‌ی دیگر از نوع ..... می‌باشد.**

۱) زمانی ۲) گامتی ۳) مکانیکی ۴) رفتاری

۵۲- **در جدایی تولیدمثلی ..... دلیل جدایی، تفاوت جثه‌ی دوگونه است.**

۱) رفتاری ۲) گامتی ۳) مکانیکی ۴) بوم‌شناختی

۵۳- **کدام‌یک اهمیت کم‌تری در تغییر فراوانی الل‌ها دارد؟**

۱) جهش ۲) انتخاب طبیعی ۳) رانش ژن ۴) شارش ژن

۵۴- **اگر در محیطی که فراوانی پروانه‌های بیستون بتولاریای سفید بیش‌تر است، سطح درختان را به‌طور مصنوعی تیره و روشن کنیم، به مرور فراوانی پروانه‌های سفید و سیاه برابر می‌شود، به تأثیر انتخاب طبیعی در این‌حالت ..... گفته می‌شود.**

۱) گسلنده ۲) پایدارکننده ۳) متوازن‌کننده ۴) جهت‌دار مصنوعی

۵۵- **در یک منطقه‌ی مالاریاخیز، دوگونه‌ی پشه آنوفل، بیماری مالاریا را انتقال می‌دهند، معین کنید کدام‌یک نمی‌تواند دلیل جدایی تولیدمثلی پشه‌های ذکر شده و تبدیل آن‌ها به دو گونه باشد؟**

۱) جدایی رفتاری ۲) جدایی بوم‌شناختی ۳) جدایی زمان ۴) جدایی گامتی

۵۶- **گزینه نادرست در مورد گونه‌زایی هم میهنی کدام است؟**

۱) در جانوران دیده نمی‌شود.
۲) انتخاب طبیعی در آن نقش دارد.
۳) به دنبال جهش‌های بزرگ ایجاد می‌شود.
۴) سبب تولید گل مغربی تتراپلوئید شده است.

۵۷- **..... بین دو جاندار، نشان‌دهنده‌ی تعلق دو جاندار به یک گونه است.**

۱) تولید هیبرید زایا ۲) رانش ژنی ۳) شارش ژنی ۴) محیط زیست یکسان

۵۸- **فسیل‌های زنده، نشان‌دهنده‌ی کدام‌یک از انواع انتخاب طبیعی‌اند؟**

۱) جهت‌دار ۲) گسلنده ۳) متوازن‌کننده ۴) پایدارکننده

۵۹- **بروز کدام عوامل، در مجموعه آزمایشاتی که منتهی به سه برابر شدن میزان روغن در ذرت‌ها شد، اهمیت بیشتری داشته است؟**

۱) جهش ـ انتخاب طبیعی ۲) نوترکیبی ـ انتخاب طبیعی ۳) زادگیری انتخابی ـ نوترکیبی ۴) انتخاب گسلنده ـ جهش

SanatiSharif.ir

۶۰- **شارش ژنّ می‌تواند سبب افزایش ..... در جمعیت پذیرنده شود.**

۱) گونه‌زایی هم‌میهنی ۲) انواع جهش‌یافته

۳) درون‌آمیزی ۴) انتخاب پایدارکننده

۶۱- **..... در جهت جلوگیری از واگرایی جمعیت‌ها عمل می‌کند.**

۱) انتخاب طبیعی ۲) رانش ژنی

۳) شارش ژنی ۴) جهش

۶۲- **کدام‌یک همواره به کاهش تنوع می‌انجامد؟**

۱) رانش ژن ۲) شارش ژن ۳) جهش ۴) نوترکیبی

۶۳- **کدام‌یک صفت پیوسته محسوب نمی‌شود؟**

۱) رنگ پوست ۲) بهره‌ی هوشی ۳) رنگ بال بیستون بتولاریا ۴) غلظت گلوکز خون

۶۴- **اگر افرادی که دارای ..... در نمودار توزیع فراوانی می‌باشند، مورد گزینش قرار گیرند، انتخاب گسلنده رخ می‌دهد.**

۱) فنوتیپ حد واسط ۲) یکی از دو فنوتیپ آستانه‌ای ۳) فنوتیپ حد واسط و آستانه‌ای ۴) هر دو فنوتیپ آستانه‌ای

۶۵- **در کدام مورد، انتخاب طبیعی موجب افزایش گوناگونی می‌شود؟**

۱) برتری افراد ناخالص ۲) انتخاب متوازن کننده ۳) انتخاب گسلنده ۴) انتخاب جهت دار

۶۶- **انتخاب ..... زمانی رخ می‌دهد که درآن شایستگی یک فنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی دارد.**

۱) گسلنده ۲) پایدار کننده ۳) متوازن کننده ۴) وابسته به فراوانی

۶۷- **جدایی ..... در مورد گونه‌هایی که ظاهری شبیه به یکدیگر دارند و فصل تولید مثلی و مکان زیست مشترک دارنـد، مورد توجه است.**

۱) بوم شناختی ۲) رفتاری ۳) زمانی ۴) مکانیکی

۶۸- **در اغلب موارد، علت ناتوانی قورباغه‌های مختلف درآمیزش با یکدیگر، جدایی ..... می‌باشد.**

۱) رفتاری ۲) مکانیکی ۳) زمانی ۴) زیستگاهی

۶۹- **کدام مورد دارای کم‌ترین نقش در گونه زایی دگر میهنی است؟**

۱) جهش‌های ژنی ۲) قطع شارش ۳) رانش ۴) جهش‌های کروموزومی

۷۰- **خزانه ژنی مجموع ژن‌های موجود در ..... می‌باشد.**

۱) سلول‌های دیپلوئید هر فرد ۲) سلول‌های زایشی هر جمعیت ۳) سلول‌های زایشی هر فرد ۴)سلول‌های هاپلوئید در هر جمعیت

۷۱- **به دلیل ..... جهش عامل اصلی تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت محسوب نمی‌شود.**

۱) مفید بودن ۲) آهنگ اندک ۳) تصادفی بودن ۴) مفید بودن در اغلب موارد

۷۲- **تفاوت رانش و انتخاب طبیعی در ..... می‌باشد.**

۱) توانایی برهم زدن تعادل هاردی ـ واینبرگ ۲) توانایی تغییر در فراوانی ژنوتیپ افراد طی نسل‌ها

۳) تصادفی و یا غیر تصادفی بودن ۴) توانایی تغییر در فراوانی الل‌ها طی نسل‌ها

۷۳- **با در نظر گرفتن شرایط یکسان، معین کنید امکان حذف الل مربوط به کدام‌یک از بیماری‌های زیر، بیشتر از سایرین است؟**

۱) اکتسابی ۲) اتوزوم مغلوب ۳) اتوزوم غالب ۴) وابسته به x مغلوب

۷۴- **اگر جانداری در شرایطی قرار گیرد که بروز تغییرات قابل توجه در هر یک از صفات پیوسته آن، سبب برهم خوردن توازن و هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن شود، تأثیر انتخاب طبیعی بر روی جاندار از کدام نوع خواهد بود؟**

۱) جهت دار ۲) گسلنده ۳) متوازن‌کننده ۴) پایدار کننده

۷۵- **در کدام‌یک از انواع بیماری‌های زیر، فراوانی زنان مبتلا بیش از مردان مبتلا است؟**

۱) اتوزوم مغلوب ۲) وابسته به x مغلوب ۳) اتوزوم غالب ۴) وابسته به x غالب

۷۶- **دلیل زنده نماندن فرزندان سگ گرگی ..... می‌باشد.**

۱) نازایی دورگه ۲) ناپایداری دودمان دورگه ۳) نازیستایی دورگه ۴) جدایی گامتی

SanatiSharif.ir

۷۷- **در گونه‌زایی هم میهنی .....**

۱) رانش و انتخاب طبیعی مهم‌ترین عوامل در گونه‌زایی‌اند.
۲) جدایی جغرافیایی ضروری است.
۳) قطع شارش به دنبال گونه‌زایی رخ می‌دهد.
۴) اغلب،جانوران گونه‌زایی می‌کنند.

۷۸- **به ترتیب کدام‌یک از عوامل زیر دارای اهمیت در گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی‌اند؟**

۱) جهش‌های ژنی ـ انتخاب طبیعی
۲) رانش ـ انتخاب طبیعی
۳) جهش‌های کروموزومی ـ جهش‌های ژنی
۴) شارش ـ رانش

۷۹- **وجود کدام‌یک می‌تواند نقش در گونه‌زایی هم‌میهنی داشته باشد؟**

۱) انتخاب جهت‌دار ۲) شارش ژن یک طرفه ۳) قطع شارش ژن ۴) محیط ناهمگن

۸۰- **در جمعیت چیتاهای آفریقایی ..... (گزینه‌ی نادرست را انتخاب کنید.)**

۱) توان بقاء کم است.
۲) تنوع ژنی کم است.
۳) توان تولید مثلی کم است.
۴) افراد بیشتر به صورت خالص درآمده‌اند.

۸۱- **کدام‌یک در پدید آوردن تنوع نقش دارد؟**

۱) تبادل قطعه دو طرفه بین کروموزوم‌های همولوگ
۲) قرارگیری جانداران در محیط ناهمگن
۳) برتری شایستگی افراد ناخالص نسبت به خالص
۴) بستگی شایستگی یک ژنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت

۸۲- **کدام‌یک جزء تعریف گونه نمی‌باشد؟**

۱) وجود مانع تولید مثلی با گونه‌های دیگر
۲) داشتن زاده‌های زیستا و زایا
۳) توانایی آمیزش با افراد هم‌گونه
۴) عمر زیاد افراد گونه

۸۳- **کدام‌یک می‌توانند سبب پیدایش الل‌های جدید، در یک جمعیت شوند؟ (کاملترین گزینه را انتخاب کنید)**

۱) جهش و کراسینگ اور ۲) شارش و رانش ژن ۳) جهش و شارش ژن ۴) نوترکیبی و کراسینگ اور

۸۴- **کدام‌یک نمی‌تواند عامل ایجاد تفاوت بین افراد تشکیل دهنده‌ی دو گروه باشد؟**

۱) جهش‌های مکرر در هر گروه
۲) سودمند یا مضر بودن جهش‌ها در هر گروه
۳) شارش ژن‌های مکرر بین افراد دو گروه
۴) تأثیر انتخاب طبیعی برای افراد هر گروه

۸۵- **در هر جامعه حذف الل‌های ..... با سرعت بیشتری نسبت به سایرین صورت می‌گیرد.**

۱) مطلوب غالب ۲) نامطلوب غالب ۳) مطلوب مغلوب ۴) نامطلوب مغلوب

۸۶- **چرا الل بیماری هانتینگتون با وجود غالب بودن هنوز حذف نشده است؟**

۱) این بیماری در حال حذف شدن است.
۲) به علت تغییر الگوی زندگی افراد و افزایش سطح آگاهی‌ها
۳) به علت بروز این بیماری در سنین بالا
۴) به علت عدم انجام مشاوره‌های ژنتیکی قبل از ازدواج

۸۷- **اگر a اللی مغلوب و مضر باشد، به چه صورت در یک جمعیت حفظ می‌شود؟** (سراسری ـ ۶۵)

۱) هموزیگوت فقط در افراد ماده
۲) هتروزیگوت فقط در افراد نر
۳) هموزیگوت با ژن مشابه خود
۴) هتروزیگوت با الل غالب خود

۸۸- **در ارتباط با پدیده‌ی جهش مورد صحیح کدام است؟** (سراسری– ۶۷)

۱) همانندسازی ماده‌ی ژنتیک همیشه بدون نقص است.
۲) جهش عامل اصلی تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت است.
۳) وقوع جهش موجب فقیر شدن خزانه ژنتیکی می‌شود.
۴) اگر چه جهش ماده خام تغییر گونه‌هاست ولی جهت آن‌را، محیط تعیین می‌کند.

۸۹- **منشاء اصلی تنوع جانداران کدام است؟** (سراسری ـ ۶۸)

۱) رانش ژن ۲) جهش ۳) کراسینگ‌اور ۴) نوترکیبی

۹۰- **شرط اولیه برای انجام فرآیند انتخاب طبیعی کدام است؟** (سراسری ـ

۱) تفکیک ژن‌ها ۲) تنازع بقا ۳) جهش ۴) نوترکیبی

SanatiSharif.ir

۹۱- کدام‌یک جزء ضوابط تعریف گونه است؟
۱) تولید هیبرید زایا
۲) تولید هیبرید نازا
۳) زندگی در شرایط اقلیمی مشابه
۴) شباهت نسبی بیشتر بین افراد.

۹۲- اگر در جمعیتی فراوانی الل A ، ۶۰٪ و الل a ، ۴۰٪ باشد به شرط تصادفی بودن آمیزش‌ها، چند درصد افراد این جمعیت هموزیگوت خواهند بود؟ (سنجش ـ ۷۷)
۱) ۱۶ ۲) ۳۶ ۳) ۴۸ ۴) ۵۲

۹۳- خزانه‌ی ژنتیکی و امکان سازگاری در یک گونه، با انجام گرفتن جهش به ترتیب چه تغییری می‌کند؟ (سنجش ـ ۸۱)
۱) فقیرتر می‌شود، افزایش می‌یابد.
۲) فقیرتر می‌شود، کاهش می‌یابد.
۳) غنی‌تر می‌شود، افزایش می‌یابد.
۴) غنی‌تر می‌شود، کاهش می‌یابد.

۹۴- اگر ژنوتیپ ژن خودناسازگار سلول مادر هاگ نر xy و سلول مادر هاگ ماده xo باشد در بین تخم‌هایی که تشکیل می‌شوند احتمال تشکیل سلول تخمی با ژنوتیپ yo چقدر است؟ (o و y و x الل‌های ژن خود ناسازگارند.) (سراسری ـ ۸۲)
۱) صفر ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۹۵- در جمعیتی که ۱٪ افراد آن به کم خونی شدید گلبول‌های قرمز داسی شکل مبتلا هستند، انتظار داریم که چند درصد این جمعیت زنان هموزیگوت غالب باشند؟ (طبق قوانین احتمالات) (سراسری ـ ۸۲)
۱) ۱۸ ۲) ۴۰/۵ ۳) ۴۹/۵ ۴) ۸۱

۹۶- در زبان علمی امروزی، کدام منبع اصلی برای عمل انتخاب طبیعی را فراهم می‌آورد؟ (سنجش ـ ۸۳)
۱) نوترکیبی الل‌ها به هنگام زادآوری جنسی و غیر جنسی.
۲) جهش‌ها و نوترکیبی الل‌ها به هنگام زادآوری جنسی.
۳) افرادی که ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری بهتری در تطابق با محیط خود دارند.
۴) سازش‌های تدریجی به منظور تطابق بهتر آن‌گونه با محیط.

۹۷- در درون آمیزی، در ضمن ..... فراوانی الل‌ها، فراوانی افراد ..... می‌یابد. (سنجش ـ ۸۳)
۱) ثابت ماندن ـ ناخالص افزایش ۲) ثابت ماندن ـ خالص افزایش ۳) تغییر کردن ـ خالص کاهش ۴) تغییر کردن ـ ناخالص کاهش

۹۸- کدام به ترتیب علّت و معلول است؟ (سنجش ـ ۸۳)
۱) انتخاب طبیعی ـ تغییر گونه‌ها
۲) انتخاب طبیعی ـ جهش
۳) نوترکیبی ـ کراسینگ اور
۴) ملانینی شدن صنعتی ـ آلودگی صنعتی

۹۹- شیوع بیماری مالاریا در جمعیت، در مورد ژن کم‌خونی داسی شکل موجب ..... می‌شود. (سنجش ـ ۸۳)
۱) افزایش فراوانی الل Hb^S
۲) کاهش فراوانی الل Hb^S
۳) افزایش فراوانی افراد Hb^AHb^A
۴) برابری فراوانی ژنوتیپ‌های Hb^AHb^S, Hb^AHb^A

۱۰۰- آمیزش بین خویشان، سبب ..... در جمعیت می‌شود. (سنجش ـ ۸۳)
۱) افزایش تنوع و همانندی ژنی
۲) کاهش تنوع و همانندی ژنی
۳) کاهش تنوع ژنی و افزایش همانندی ژنی
۴) افزایش تنوع ژنی و کاهش همانندی ژنی

۱۰۱- انتخاب طبیعی با ..... در جهت حفظ وضع موجود عمل می‌کند. (سنجش ـ ۸۳)
۱) حذف فنوتیپ‌های آستانه‌ای
۲) با افزایش فراوانی یکی از صفات آستانه‌ای
۳) ارجحیت فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حد واسط
۴) جابجایی نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش یک فنوتیپ آستانه‌ای

۱۰۲- در ژنتیک جمعیت برای محاسبه‌ی فراوانی الل‌های موجود در خزانه ژنی هر جمعیت از محتوای تعریف شده در کدام گزینه استفاده می‌شود؟ (سنجش ـ ۸۳)
۱) بررسی تعداد واقعی ژن‌های موجود در ژنوم افراد هر جمعیت
۲) بررسی فراوانی نسبی مجموع ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی هر جمعیت
۳) بررسی مجموع ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی هر جمعیت
۴) بررسی کل محتوای DNA ی جانداران هر جمعیت

SanatiSharif.ir

۱۰۳- **کدام جمله صحیح است؟** (سنجش ـ ۸۳)

۱) جهش عامل اصلی در تعیین جهت تغییر ژنوه‌هاست.
۲) وجود تنوع برای بقای گونه‌ها مفید نیست.
۳) فراوانی افراد ناخالص در آمیزش‌های همسان پسندانه افزایش می‌یابد.
۴) فراوانی افراد ناخالص در آمیزش‌های ناهمسان پسندانه همواره افزایش می‌یابد.

۱۰۴- **فراوانی اللی در جمعیتی هزار نفری ۰/۲ است و این ژن به صورت خالص باعث بیماری و مرگ است. فراوانی این الل در نسل بعد چقدر است؟** (سنجش ـ ۸۳)

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۴}{۸}$

۱۰۶- **نیمی از افراد یک جمعیت با تعادل هاردی ـ واینبرگ ژنوتیپ ناخالص و نیمی دیگر ژنوتیپ خالص غالب یا خالص مغلوب با فراوانی برابر دارند، پس از دو نسل خود لقاحی، نسبت افرادی با ژنوتیپ ناخالص در جمعیت ..... .** (سنجش ـ ۸۳)

۱) به ۱۲/۵ درصد کاهش می‌یابد.
۲) به ۶/۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
۳) معادل ۶/۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۴) معادل ۱۲/۵ درصد افزایش می‌یابد.

۱۰۷- **فردی با ژنوتیپ $AaCC\frac{BD}{bd}$ در صورت وقوع کراسینگ‌اور، چند نوع گامت تولید می‌کند؟** (سنجش ـ ۸۳)

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۰۸- **اگر فراوانی الل هموفیلی در جمعیت انسان $\frac{۱}{۱۰}$ باشد، چند درصد از زنان، سالم و هتروزیگوس خواهند شد؟** (سنجش ـ ۸۴)

۱) ۱ ۲) ۹ ۳) ۱۸ ۴) ۸۱

۱۱۰- **در یک جمعیت متعادل ۱۰/۰۰۰ نفری، افراد هموزیگوتِ مغلوب و غالب به‌ترتیب ۲۰۰۰ و ۶۰۰۰ نفر است، فراوانی الل مغلوب در جمعیت چند درصد است؟** (سنجش ـ ۸۴)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

۱۱۱- **در کدام مورد می‌توان گفت انتخاب طبیعی موجب افزایش گوناگونی شده است؟** (سنجش ـ ۸۴)

۱) اندازه‌ی قامت اسب‌ها
۲) وزن نوزاد آدمی
۳) ویژگی‌های خرچنگ نعل اسبی
۴) اندازه‌ی منقار سهره‌های کامرون

۱۱۲- **اگر در انتخاب گسلنده، فنوتیپ‌های آستانه‌ای را با حروف A و B نمایش دهیم، به شرط توانایی آمیزش، کدام زاده‌ها در رقابت حذف خواهند شد.** (سنجش ـ ۸۴)

۱) فنوتیپ‌های حدواسط از آمیزش $A\times B$
۲) فنوتیپ‌های حدواسط از آمیزش $A\times A$
۳) فنوتیپ‌های حدواسط از آمیزش $B\times B$ با تغییر ژنتیکی
۴) همه‌ی فنوتیپ‌های حاصل از آمیزش $A\times B$

۱۱۳- **کدام‌یک در آمیزش ناهمسان‌پسندانه اتفاق نمی‌افتد؟** (سنجش ـ ۸۴)

۱) آمیزش افراد غیرمشابه
۲) افزایش ژنوتیپ‌های ناخالص
۳) آمیزش غیرتصادفی
۴) تغییر فراوانی نسبی الل‌ها

۱۱۴- **در جدایی خزانه ژنی، تفاوت در مولکول‌های سطحی غشای گامت‌ها در گونه‌های مختلف، ..... یک مانع ..... محسوب می‌شود؟** (سنجش ـ ۸۴)

۱) مانند جدایی مکانیکی ـ پیش زیگوتی
۲) مانند جدایی رفتاری ـ پس زیگوتی
۳) برخلاف جدایی زمانی ـ پیش زیگوتی
۴) برخلاف جدایی زیستگاهی ـ پس زیگوتی

SanatiSharif.ir

۱۱۵- **کدام در مورد «انتخاب متوازن کننده» صادق است؟**

۱) فنوتیپ‌های آستانه برای حفظ وضع موجود حذف می‌شوند.

۲) آمیزش با افراد همسان در میان اعضای جمعیت متداول است.

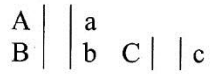
۳) شایستگی افراد ناخالص بیش از شایستگی افراد خالص مغلوب است.

۴) شایستگی یک ژنوتیپ با فراوانی آن در جمعیت نسبت مستقیم دارد.

۱۱۷- **اگر در جمعیتی، فراوانی افرادی با لاله‌ی (نرمه‌ی) گوش آزاد، ۹۱ درصد باشد، فراوانی پسران ناخالص با لاله‌ی گوش آزاد چند درصد است؟** (سراسری ـ ۸۴)

۱) ۹ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۲۱ ۴) ۴۲

۱۱۸- **فردی با ژنوتیپ مقابل (۲n=۴ کروموزوم)، بعد از کراسینگ اور و تبادل قطعات B و b، حداکثر چند نوع گامت جدید می‌تواند تولید کند؟** (سراسری ـ ۸۴)



۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۱۹- **انتخاب طبیعی قطعاً .....** (سراسری خارج از کشور ـ ۸۴)

۱) تنوع آلل‌ها را تغییر می‌دهد.

۲) فراوانی نسبی برخی آلل‌ها را تغییر می‌دهد.

۳) باعث افزایش فراوانی جانداران حد واسط می‌شود.

۴) منابع بی‌انتهایی برای ایجاد انواع جدید فراهم می‌کند.

۱۲۰- **اگر جمعیتی با تعادل هاردی ـ واینبرگ با فراوانیِ ژنوتیپ ۵۰aa + ۱۰۰Aa + ۵۰AA موجود باشد، پس از دو نسل زاد و ولد، فراوانی افراد ناخالص به فراوانی افراد ناخالص اولیه و فراوانی الل A به الل A در جمعیت اولیه، به ترتیب از راست به چپ چقدر خواهد بود؟** (سنجش ـ ۸۵)

۱) $\frac{۱}{۱}$ ، $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ، $\frac{۱}{۱}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ، $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۱}$ ، $\frac{۱}{۱}$

۱۲۱- **کدام‌یک از عوامل برهم‌زننده‌ی تعادل هاردی ـ واینبرگ، سبب افزایش تنوع فنوتیپی و مانع واگرایی جمعیتی می‌شود؟** (سنجش ـ ۸۵)

۱) شارش ژن ۲) آمیزش همسان‌پسندانه ۳) رانش ژن ۴) انتخاب طبیعی

۱۲۲- **کدام مورد کم‌ترین شایستگی تکاملی را دارد؟** (سنجش ـ ۸۵)

۱) هانتینگتون ۲) تالاسمی ماژور ۳) هموفیلی ($X^H X^h$) ۴) داسی شکلی گلبول‌های قرمز (Ss)

۱۲۳- **در نهان‌دانگان برای پیدایش گیاهان پلی‌پلوئیدی، کدام ضرورتی ندارد؟** (سنجش ـ ۸۵)

۱) جدایی جغرافیایی ۲) تقسیم میوز ۳) خودلقاحی ۴) گرده‌افشانی

۱۲۴- **گیاه حاصل از آمیزش کدام گامت‌ها در گل مغربی، عقیم است؟** (سنجش ـ ۸۵)

۱) (n = ۷) و (n = ۱۴) ۲) (n = ۱۴) و (n = ۱۴) ۳) (n = ۷) و (n = ۷) ۴) (n = ۲۸) و (n = ۲۸)

۱۲۵- **کدام، در جدا ماندن خزانه‌ی ژنی گونه‌ها از یکدیگر دخالتی ندارد؟** (سراسری ـ ۸۵)

۱) تشکیل دورگه‌ی نازا

۲) تشکیل گیاهان تریپلوئید

۳) عدم تشکیل لوله‌ی گرده، توسط ژن خودناسازگار

۴) عدم تشکیل لوله‌ی گرده روی کلاله‌ی گونه‌ی نزدیک

۱۲۶- **در بین جانداران مرداب (آب راکد)، وقوع کدام متحمل نیست؟** (سنجش ـ ۸۶)

۱) انتخاب پایدارکننده ۲) انتخاب گسلنده ۳) برتری ناخالص‌ها ۴) جهش

۱۲۷- **در آمیزش همسان‌پسندانه ..... درون‌آمیزی، فراوانی ..... می‌یابد.** (سنجش ـ ۸۶)

۱) برخلاف ـ هموزیگوت‌ها کاهش

۲) مانند ـ هتروزیگوت‌ها افزایش

۳) مانند ـ هموزیگوت‌ها افزایش

۴) برخلاف ـ هتروزیگوت‌ها افزایش

SanatiSharif.ir

۱۲۸- **عامل اولیه پیدایش گونه‌های مارمولک شاخدار در امریکا، احتمالاً کدام بوده است؟** (سنجش ـ ۸۶)

۱) انتخاب گسلنده ۲) جدایی مکانی ۳) جدایی مکانیکی ۴) جدایی گامتی

۱۲۹- **اگر تعادل هاردی ـ واینبرگ در جمعیتی برقرار باشد و الل آزاد بودن نرمه‌ی گوش، مغلوب و فراوانی افراد هموزیگوس با نرمه‌ی گوش آزاد ۱% باشد، درصد افراد هموزیگوس با نرمه‌ی گوش پیوسته، کدام است؟** (سنجش ـ ۸۶)

۱) ۲ ۲) ۹ ۳) ۱۸ ۴) ۸۱

۱۳۰- **پیوند عضو میان کدام دو فرد از جمعیت، با احتمال بیش‌تر با رد پیوند همراه است؟** (سنجش ـ ۸۶)

۱) چیتاهای آفریقای جنوبی ۲) دوقلوهای همسان ۳) گوسفند دالی و مادر جانشینی ۴) بیستون بتولاریا

۱۳۱- **امکان رویداد کراسینگ‌اور در کدام، کمتر است؟** (سنجش ـ ۸۶)

۱) اسپیروژیر ۲) کاهوی دریایی ۳) دیاتوم ۴) اشریشیاکلای

۱۳۲- **گزینه نادرست درباره‌ی شایستگی تکاملی کدام است؟** (سنجش ـ ۸۶)

۱) مستقل از ژنوتیپ افراد است.
۲) متأثر از فنوتیپ افراد است.
۳) متأثر از شانس بقای افراد است.
۴) توصیف کمی اثر انتخاب طبیعی است.

۱۳۳- **برای پیدایش گونه‌های دگرمیهنی، حذف کدام عامل ضروری است؟** (سراسری ـ ۸۶)

۱) جهش ۲) شارش ژن ۳) رانش ژن ۴) انتخاب طبیعی

۱۳۴- **از درون آمیزی گیاهی با ترکیب جمعیتی $\%64BB + \%32Bb + \%4bb$ پس از سه نسل خودلقاحی چند درصد از فنوتیپ غالب، کاسته خواهد شد؟** (سراسری خارج از کشور ـ ۸۶)

۱) ۷ ۲) ۱۴ ۳) ۱۸ ۴) ۲۸

۱۳۵- **هدف نهایی انتخاب طبیعی، با الگوی انتخاب جهت‌دار ترجیح ..... است.** (سنجش ـ ۸۷)

۱) فنوتیپ حد واسط
۲) یک فنوتیپ آستانه‌ای
۳) هر دو فنوتیپ آستانه‌ای
۴) یک فنوتیپ آستانه‌ای و فنوتیپ حدواسط

۱۳۶- **کم‌ترین تنوع ژنی در جمعیت‌هایی مشاهده می‌شود که نتیجه‌ی ..... باشد.** (سنجش ـ ۸۷)

۱) خودلقاحی همه افراد
۲) خودلقاحی هموزیگوس
۳) آمیزش‌های خویشاوندی
۴) آمیزش‌های غیرتصادفی

۱۳۸- **در جمعیتی در حال تعادل، تعداد زنان و مردان برابر است. اگر فراوانی ژن تالاسمی ۵% باشد، فراوانی زنان ناقل در این جمعیت چند درصد است؟** (سراسری ـ ۸۷)

۱) ۴/۷۵ ۲) ۹/۵ ۳) ۱۴/۵ ۴) ۱۹

۱۳۹- **در مناطقی که عارضه‌ی گلبول‌های قرمز داسی شکل شایع است ..... در هنگام شیوع مالاریا نسبت به قبل از آن .....** (سراسری ـ ۸۷)

۱) افراد ناخالص ـ بیش‌تر می‌شود.
۲) هموزیگوت‌های مغلوب ـ کمتر می‌شود.
۳) هموزیگوت‌های غالب و مغلوب ـ کم‌تر می‌شود.
۴) هموزیگوت‌های مغلوب و هتروزیگوت‌ها ـ تغییر نمی‌کند.

۱۴۰- **کدام عبارت، ناپایداری دودمان دو رگه را بیان می‌کند؟** (سراسری ـ ۸۷)

۱) دورگه‌ها به سن بلوغ نمی‌رسند.
۲) زیگوت دورگه‌ها، رشد و نمو نمی‌کنند.
۳) زاده‌های دورگه‌ها، ضعیف و نازایند.
۴) دورگه‌ها توانایی تولید گامت‌های فعال را ندارند.

SanatiSharif.ir

۱۴۱- **گیاه گل مغربی تتراپلوئید:**

۱) قادر به انجام تقسیم میوز نمی‌باشد.

۲) در گامت‌های خود، چهار مجموعه کروموزوم دارد.

۳) در هنگام میوز، ۱۴ تتراد تشکیل می‌دهد.

۴) در اثر خطای میتوزی والدین خود ایجاد شده است.

۱۴۲- **درجمعیتی متعادل، نوعی بیماری دو اللی اتوزومی مغلوب، شایع است اگر فراوانی الل غالب $\frac{۳}{۵}$ باشد، درصد مردان بیمار در این جمعیت ..... درصد است؟** (سراسری خارج از کشور ـ ۸۷)

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

۱۴۳- **از عوامل تغییردهنده‌ی ساختار ژنی جمعیت‌ها به ترتیب کدام همواره به کاهش تنوع و کدام بـه ایجـاد تنـوع در جمعیـت می‌انجامد؟** (سراسری خارج از کشور ـ ۸۷)

۱) جهش ـ درون‌آمیزی ۲) آمیزش همسان‌پسندانه ـ درون‌آمیزی

۳) درون‌آمیزی ـ رانش ژن ۴) رانش ژن ـ جهش

۱۴۵- **کدام عامل، برهم زننده‌ی تعادل هاردی ـ واینبرگ محسوب می‌شود؟** (سنجش ـ ۸۸)

۱) آمیزش‌های تصادفی

۲) عدم وقوع انتخاب طبیعی

۳) برابری تعداد افراد خارج شده با تعداد افراد وارد شده به جمعیت

۴) برابری تعداد جهش‌ها $(A \rightarrow a)$ با جهش‌های $(a \rightarrow A)$

۱۴۶- **شواهد فسیلی، در مورد خرچنگ نعل اسبی نشان می‌دهد که .....** (سنجش ـ ۸۸)

۱) انتخاب طبیعی در جهت حفظ انواع تغییریافته عمل کرده است.

۲) با گذشت زمان زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم گردیده است.

۳) تعدادی از افراد گونه به زیستگاهی با شرایط محیطی متفاوت مهاجرت نموده‌اند.

۴) شرایط به سمت کاهش تنوع فنوتیپی تمایل داشته است.

۱۴۷- **در جمعیتی متعادل از گوزن‌ها با ژنوتیپ‌های (GG, Gg, gg) که فراوانی با ژنوتیپ $Gg = ۳۲\%$ است. فراوانی نسبی الل‌ها کدام نمی‌تواند باشد؟** (سنجش ـ ۸۸)

۱) $g = \frac{۴}{۵}$ ۲) $G = \frac{۴}{۵}$ ۳) $G = \frac{۱}{۵}$ ۴) $g = \frac{۲}{۵}$

۱۴۸- **اگر فراوانی الل مغلوب اتوزومی در جمعیت ۰/۲ باشد، چند درصد از افراد این جمعیت، مردانی با فنوتیپ غالب هستند؟** (سنجش ـ ۸۸)

۱) ۴۸ ۲) ۴۹ ۳) ۶۴ ۴) ۹۶

۱۴۹- **از عوامل مؤثر در برقرار ماندن تعادل هاردی ـ واینبرگ در یک جمعیت، این است که:** (سراسری خارج کشور ـ ۸۸)

۱) انتخاب طبیعی رخ دهد. ۲) آمیزش‌ها غیرتصادفی باشد

۳) فراوانی آلل‌ها نسبتاً ثابت بماند. ۴) مهاجرت به درون جمعیت صورت گیرد.

۱۵۰- **جدا بودن دو گونه‌ی ..... آن‌ها، تأیید می‌شود.** (سراسری ـ ۸۹)

۱) مختلف حشره شب‌تاب، با عدم آمیزش

۲) اسب و الاغ، با عدم تقسیم زیگوت حاصل از

۳) بز و گوسفند، با عدم توانایی تشکیل زیگوت از

۴) تتراپلوئیدی و دیپلوئیدی گل مغربی، با نازیستایی زاده‌ی

SanatiSharif.ir

۱۵۱- نیمی از افراد یک جمعیت با تعادل هاردی ـ واینبرگ، ژنوتیپ ناخالص و نیمی دیگر به‌طور مساوی ژنوتیپ خالص دارند. با انجام دو نسل خودلقاحی، نسبت افراد هتروزیگوس به هموزیگوس ..... می‌شود. (سراسری ـ ۸۹)

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۷}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۱۵۲- در جمعیتی از مارمولک‌ها که تعادل برقرار می‌باشد، فراوانی افراد فاقد پرده‌ی شنا در پاها ۸۴٪ است. فراوانی مارمولک‌های نر دارای پرده‌ی شنا به افراد هموزیگوس کدام است؟ (با فرض اینکه به پاهای فاقد پرده‌ی شنا صفتی اتوزومی و بر آلل مربوط به وجود پرده‌ی شنا در پاها غالب است.) (سراسری خارج کشور ـ ۸۹)

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۶}$ ۳) $\frac{۲}{۱۳}$ ۴) $\frac{۴}{۱۳}$

۱۵۳- صفتی تحت کنترل ۴ آللِ $a_۱$ ، $a_۲$ ، $a_۳$ ، $a_۴$ است که $a_۱$ بر همه‌ی آلل‌ها غالب است و فراوانی آن دو برابر فراوانی هر کدام از سایر آلل‌هاست. مطلوبست فراوانی افرادی که فنوتیپ $a_۱$ را دارند؟ (سراسری خارج کشور ـ ۸۹)

۱) $\frac{۴}{۲۵}$ ۲) $\frac{۸}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱۲}{۲۵}$ ۴) $\frac{۱۶}{۲۵}$

۱۵۴- بررسی بر روی منقار جمعیتی از سهره‌های کامرون، نشان می‌دهد که در گذشته و طی یک دوران طولانی، ..... است. (سراسری ـ ۹۰)

۱) بقای فنوتیپ‌های آستانه‌ای سیر نزولی داشته
۲) شانس زادآوری تمام افراد جمعیت، یکسان بوده
۳) شایستگی تکاملی افرادی با فنوتیپ حد واسط کاهش یافته
۴) جهش و نوترکیبی عامل اصلی تغییر فراوانی الل‌های جمعیت بوده

۱۵۵- کدام عبارت صحیح است؟ (سراسری ـ ۹۰)

۱) مریکیپوس بیش از یک انگشت در هر پا داشته است.
۲) هیراکوتریوم از نظر اندازه‌ی بدن بزرگ‌تر از مریکیپوس بوده است.
۳) هیراکوتریوم، سازگاری زیادی برای زیست در علفزار داشته است.
۴) فراوانی مریکیپوس نسبت به اکوئوس پس از یک دوره‌ی طولانی افزایش یافته است.

۱۵۶- ۱۶٪ افراد جمعیت در حال تعادلی، مبتلا به کم‌خونی گلبول‌های داسی‌شکل هستند، نسبت دختران ناقل بیماری به افراد خالصِ این جمعیت، ..... است. (سراسری ـ ۹۰)

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۱۳}$ ۳) $\frac{۶}{۱۳}$ ۴) $\frac{۱۲}{۱۳}$

۱۵۷- در جمعیتی متعادل، فراوانی آلل‌های $A=۰/۵$ ، $B=۰/۲$ و $O=۰/۳$ فرض شده است. چند درصد افراد این جامعه، حداقل یک ژن A خواهند داشت؟ (سراسری خارج کشور ـ ۹۰)

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۱۵۸- در جمعیت خرچنگ‌های نعل اسبی، تأثیر انتخاب طبیعی به گونه‌ای است که ..... (سراسری خارج ـ ۹۱)

۱) افراد میانه‌ی طیف سازگاری زیادی برای زیستن در محیط دارند.
۲) شایستگی فنوتیپ‌های حدواسط با فراوانی آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد.
۳) به تدریج یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای جایگزین افراد میانه‌ی طیف می‌شود.
۴) فنوتیپ‌های آستانه‌ای در ساختن خزانه‌ی ژنی نسل بعد، سهم زیادی دارند.

SanatiSharif.ir

داخل کشور

۱- شایستگی تکاملی فرزندانِ ..... با توجه به رفتار والدینِ آنها، ..... می‌یابد. (سراسری ۹۲)

۱) سینه سرخ و شیر نر شرق آفریقا – کاهش

۲) نوعی گاو وحشی و زنبور کارگر – کاهش

۳) سینه سرخ و نوعی گاو وحشی – افزایش

۴) زنبور کارگر و شیر نر شرق آفریقا – افزایش

۲- انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی‌تواند.... (سراسری ۹۳)

۱) در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.

۲) بر فنوتیپ افراد جمعیت موثر باشد.

۳) فراوانی آلل‌های نامطلوب را کاهش دهد.

۴) سبب پیدایش آلل‌های سازگار شود.

۳. در گذشته به منظور اشتقاق دو گونه مارمولک شاخ‌دار، از یک گونه‌ی نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، ابتدا ..... (سراسری ۹۳)

۱)تنها، عامل تغییردهنده‌ی الل‌ها فعال گردید.

۲) همه‌ی عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها دست به‌کار شدند.

۳) بعضی از اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.

۴) یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، متوقف یا کند گردید.

۴. در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های ..... بیش‌ترین فراوانی را دارند. با گذشت زمان ..... (سراسری ۹۳)

۱. میانه ـ قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.

۲. دو آستانه ـ ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.

۳. میانه ـ نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه‌ها پیش خواهد رفت.

۴. دو آستانه، معمولاً فراوانی فتوتیپ‌های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

۵- هر جانور دو رگه‌ی ... ، قطعاً ... (سراسری ۹۴)

۱) زیستا – روند تبادل ژن بین گونه‌های نزدیک را پایدار می‌کند.

۲) نازا – توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیکی والدین خود را دارد.

۳) زیستا – زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.

۴) نازا – با فاصله کوتاهی پس از تولد می‌میرد.

SanatiSharif.ir

۶ – در جمعیتی فرضی و تعادلی برای صفتی با دو آلل A و a ، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد اگر افـراد ایـن جمعیت تنها شدیدترین حالت درون آمیزی را انجام دهند، با گذشـت زمـان، فراوانـی اولیـه افـراد ..... همانند افراد ..... خواهد یافت. (سراسری ۹۴)

۱)هتروزیگوس - غالب، کاهش
۲) غالب – مغلوب، افزایش
۳)هتروزیگوس – هموزیگوس، افزایش
۴) هموزیگوس – مغلوب، کاهش

۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟ (سراسری ۹۴)

در جانوران ، هر نوع ....

الف– تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش نام دارد.

ب – لقاح تصادفی، به بروز فنوتیپ جدید زاده‌ها می‌انجامد.

ج- تغییری در عدد کروموزومی سلول‌ها، جهش محسوب می‌شود.

د- تفکیک کروموزومی در والدین، باعث نوترکیبی گامت‌ها می‌شود.

۱) ۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

۸- در همه الگوهای انتخاب طبیعی که صفات پیوسته را مورد مطالعه قرار می‌دهند، پس از گذشت مـدت زمان طولانی، وقوع کدام اتفاق، غیرممکن است؟ (سراسری ۹۴)

۱) نمودار توزیع جمعیت، در جهت افزایش یک فنوتیپ آستانه‌ای جابجا شود.
۲) فراوانی فنوتیپ‌های قرار گرفته در بخش میانه طیف بیشتر شود.
۳) همه فنوتیپ‌های جمعیت، از فراوانی یکسانی برخوردار شوند.
۴) دو نوع فنوتیپ افراطی، بر سایر فنوتیپ‌ها ترجیح داده شوند.

پاسخنامه

۱- ۳	۳- ۴	۵- ۲	۷- ۱
۲- ۴	۴- ۲	۶- ۱	۸- ۳

SanatiSharif.ir

خارج کشور

۱- از خود لقاحی فردی با ژنوتیپ Aa (طبق قانون احتمالات) در نسل اول: (سراسری ۹۱)

۱) $\frac{۱}{۴}$ از زاده‌های با فنوتیپ غالب، هموزیگوس هستند.

۲) $\frac{۱}{۴}$ افراد هموزیگوس، فنوتیپ مغلوب دارند.

۳) $\frac{۳}{۴}$ زاده‌ها از نظر ژنوتیپ و فنوتیپ به والد خود شباهت دارند.

۴) $\frac{۲}{۳}$ از زاده‌هایی که فنوتیپ غالب دارند، هتروزیگوس می‌باشند.

۲- در انتخاب طبیعی از نوع ..... (سراسری ۹۲)

۱) متوازن‌کننده، از تنوع موجود در جمعیت کاسته نمی‌شود.

۲) جهت‌دار، فراوانی افراد دو آستانه دستخوش تغییر نمی‌شوند.

۳) گسلنده، همواره پس از یک دورهٔ کوتاه، اعضای جمعیت، متحمل گونه‌زایی می‌شوند.

۴) پایدارکننده، شایستگی تکاملی زاده‌های موجود در هر آستانه، به تدریج بیشتر می‌شود.

۳- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ (AA, Aa, aa) مفروض است. اگر افراد این جمعیت شروع به خودلقاحی نمایند، پس از چهار نسل، ..... از فراوانی اولیهٔ هتروزیگوس‌ها به فراوانی افراد مغلوب خواهد گردید. (سراسری ۹۲)

۱) $\frac{۱۵}{۱۲۸}$ ۲) $\frac{۱۵}{۶۴}$ ۳) $\frac{۳۰}{۳۲}$ ۴) $\frac{۱۵}{۳۲}$

۴- از آمیزش .....، همواره ..... (سراسری ۹۲)

۱) گوسفند و بز – دو رگه‌ای ضعیف و ناتوان متولد می‌شود.

۲) اسب و الاغ – جدایی خزانهٔ ژنی دو گونهٔ والد حفظ می‌شود.

۳) دو گونهٔ مختلف پنبه – دانه‌ها پیش از جوانه زدن می‌میرند.

۴) دو گونهٔ مختلف چکاوک – رشد و نمول سلول تخم متوقف می‌شود.

۵- جهش ..... (سراسری ۹۲)

۱) می‌تواند جهت و مقدار تغییر گونه‌ها را تعیین نماید.

۲) به عنوان تنها مادهٔ خام انتخاب طبیعی شناخته می‌شود.

۳) در شرایطی می‌تواند سبب سازش‌پذیری فرد با محیط شود.

۴) همواره سبب برهم زدن تعادل هاردی – واینبرگ می‌شود.

SanatiSharif.ir

۶- به منظور اشتقاقِ دو گونه سنجاب تیره و روشن امروزی از جمعیت اولیه، ابتدا ..... (سراسری ۹۳)

۱) یکی از عوامل مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، کُند یا متوقف گردید.

۲) اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.

۳) عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها، دست به کار شدند.

۴) تنها، عامل تغییردهندهٔ الل‌ها فعال گردید.

۷- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی که فراوان‌ترین فنوتیپ‌ها در ..... طیف قرار دارند، به نظر می‌رسد، ..... (سراسری ۹۳)

۱) دو آستانهٔ – هیچگاه خزانهٔ ژنی دو گروه از هم جدا نمی‌شود.

۲) میانهٔ – هیچگونه تغییری در ژنوتیپ افراد رخ نمی‌دهد.

۳) دو آستانهٔ – شرایط زیست محیطی دو گروه متفاوت نمی‌باشد.

۴) میانهٔ – محیط مدت‌هاست که متحمل تغییرات اساسی نشده است.

۸- جمعیت متعادلی، با سه نوع ژنوتیپ Aa, aa و AA مفروض است. اگر پس از یک نسل خودلقاحی، به فراوانی افراد مغلوب ۱۰/۵٪ افزوده شده باشد، نسبت فراوانی ثانویه افراد غالب به فراوانی اولیه افراد مغلوب کدام می‌تواند باشد؟(سراسری ۹۳)

۱) ۶/۶۱ ۲) ۴/۶۶ ۳) ۸/۹۴ ۴) ۳/۱۲

۹- هر جانور دو رگهٔ ..... ، قطعاً ..... (سراسری ۹۴)

۱) نازا- با فاصله کمی پس از تولید می‌میرد.

۲) زیستا- زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.

۳) زیستا- توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.

۴) نازا- روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

۱۰- در هر الگوی انتخاب طبیعی که نوعی صفت پیوسته را مورد بررسی قرار می‌دهد، قطعاً پس از گذشت مدت زمان طولانی، کدام اتفاق روی می‌دهد؟ (سراسری ۹۴)

۱) تعداد افراد دارای فنوتیپ حد واسط بیشتر خواهد شد.

۲) یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر سایرین ترجیح داده می‌شود.

۳) فراوانی هر یک از فنوتیپ‌های آستانه‌ای دچار تغییر خواهد شد.

۴) دو نوع فنوتیپ کاملاً متفاوت از فراوانی بیشتری برخوردار می‌شوند.

SanatiSharif.ir

۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ (سراسری ۹۴)

در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو الل b و B، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند، با توجه به صفت مورد نظر، فراوانی افراد ..... خواهد یافت.

۱) هتروزیگوس برخلاف هموزیگوس، کاهش
۲) مغلوب برخلاف غالب، افزایش
۳) هتروزیگوس همانند غالب، کاهش
۴) غالب همانند مغلوب، افزایش

۱۲- هر عاملی که بر ..... جمعیت مؤثر است، قطعاً ..... . (سراسری ۹۴)

۱) فراوانی الل‌های ناسازگار- می‌تواند باعث پیدایش الل‌های جدید شود.
۲) تغییر ساختار ژنی- در تعیین جهت تغییر گونه‌ها بی‌تأثیر می‌باشد.
۳) تنوع افراد- در تغییر خزانه‌ی ژنی جمعیت، نقش اساسی دارد.
۴) تغییر چهرهٔ- باعث حذف کامل الل‌های نامطلوب می‌شود.

پاسخنامه

۱-	۴	۴-	۲	۷-	۴	۱۰-	۳
۲-	۱	۵-	۳	۸-	۳	۱۱-	۴
۳-	۴	۶-	۱	۹-	۳	۱۲-	۲

SanatiSharif.ir

ژنتیک جمعیت

- **گزینه‌ی ۴** **(ساده)** امیدوارم با مطالعه‌ی دقیقِ بخش آموزش، روش حلِ مسائل ژنتیک جمعیت را به‌خوبی یاد گرفته باشید. در قسمت بانک تست، تعدادی مسئله برای تمرین بیشتر شما، درنظر گرفته شده است و باتوجه به اینکه شما، روشِ حل مسائل را به‌خوبی یاد گرفته‌اید [مگه نه!؟]، از توضیحات آن‌چنانی خودداری شده و تنها به حل مسئله اکتفا شده است!

فراوانی الل مغلوب: $f(a)=1-f(A)=0/8$ ⇒ فراوانی الل غالب: $f(A)=0/2$

⇒ فراوانی افراد ناخالص $f(Aa)=2\times0/2\times0/8=\%32$

- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)**

⇒ فراوانی فنوتیپ غالب (بال بلند): $f(Ll)+f(LL)=\%36$

⇒ فراوانی فنوتیپ مغلوب (بال کوتاه): $f(ll)=\%100-\%36=\%64$

⇒ فراوانی الل مغلوب: $f(l)=\sqrt{f(ll)}=\sqrt{\%64}=0/8$

⇒ فراوانی الل غالب: $f(L)=0/2$

⇒ فراوانی افراد غالب خالص: $f(LL)=0/2\times0/2=0/04$

- **گزینه‌ی ۱** **(دشوار)**

فراوانی مگس‌های سرکه‌ی بال بلند: $f(LL)+f(Ll)=\frac{357}{700}=\frac{51}{100}$

فراوانی مگس‌های سرکه‌ی بال کوتاه: $f(ll)=1-\frac{51}{100}=\frac{49}{100}$ ⇒ $f(l)=\sqrt{f(ll)}=\sqrt{\frac{49}{100}}=\frac{7}{10}$

⇒ $f(L)=\frac{3}{10}$

⇒ فراوانی مگس‌های سرکه‌ی ناخالص: $f(Ll)=2\times\frac{3}{10}\times\frac{7}{10}=\frac{42}{100}$

تعداد ناخالص‌ها $=\frac{42}{100}\times700=294$

- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)**

فراوانی افراد هموزیگوت $=\frac{1}{7}$

⇒ فراوانی افراد هتروزیگوت $=1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$

- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** پنج الل کنترل‌کننده‌ی صفت رنگ مو را A،B،C،D،E در نظر می‌گیریم.

A , B , C , D , E .

چون تمام الل‌ها دارای فراوانی یکسان‌اند، فراوانی هر کدام $\frac{1}{5}$ می‌شود. ⇐ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{5}$

افرادی که فنوتیپ A (فنوتیپ غالب) دارند [A بر B و C غالب درنظر گرفته شده است.]

$$\begin{cases} AA=\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25} \\ AB=2\times\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{25} \\ AC=2\times\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{25} \end{cases} \Rightarrow \frac{5}{25}=\frac{1}{5}$$

SanatiSharif.ir

۶- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** برای تعیین نسبت فراوانی الل‌ها در حالتی که فراوانی‌ها برابر نیست؛ باید عدد یک را برای کوچک‌ترین فراوانی در نظر گرفته و بقیه را متناسب با آن تعیین کنیم:

$$\underset{\downarrow}{A}\ ,\ \underset{\downarrow}{B}\ ,\ \underset{\downarrow}{C}\ ,\ \underset{\downarrow}{D}$$
$$۴\quad ۲\quad ۱\quad ۱$$

حال برای تعیین عدد مخرج، همه‌ی این اعداد را به هم جمع می‌کنیم: $۸=۱+۱+۲+۴$

A , B , C , D

$\frac{۴}{۸}$, $\frac{۲}{۸}$, $\frac{۱}{۸}$, $\frac{۱}{۸}$

فراوانی افرادی‌که فنوتیپ A دارند $\left\{\begin{array}{l} AA=\frac{۴}{۸}\times\frac{۴}{۸}=\frac{۱۶}{۶۴} \\ AB=۲\times\frac{۴}{۸}\times\frac{۲}{۸}=\frac{۱۶}{۶۴}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{۳۲}{۶۴}$

۷- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** تعیین فراوانی الل‌ها را مطابق سؤال قبل انجام می‌دهیم:

A , B , C

$\frac{۳}{۵}$, $\frac{۱}{۵}$, $\frac{۱}{۵}$

فراوانی افراد هموزیگوت $\left\{\begin{array}{l} AA=\frac{۹}{۲۵} \\ BB=\frac{۱}{۲۵} \\ CC=\frac{۱}{۲۵}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{۱۱}{۲۵}$

۸- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** ابتدا جدول مربوط به حل مسائل وابسته به x را می‌کشیم، سپس مسئله را حل می‌کنیم..

کل	مردان
$f(x^hy)=\frac{۱۰}{۱۰۰}$	$f(x^hy)=\frac{۲۰}{۱۰۰}$
	$\Rightarrow f(x^h)=\frac{۲}{۱۰}$
	زنان
	$f(x^h)=\frac{۲}{۱۰}$
$\frac{۲}{۱۰۰}$	$\Rightarrow f(x^hx^h)=\frac{۴}{۱۰۰}$

$\frac{۱۰}{۱۰۰}$ از کل افراد جامعه، مرد هموفیل‌اند

$\frac{۲}{۱۰۰}$ از افراد جامعه، زن هموفیل‌اند

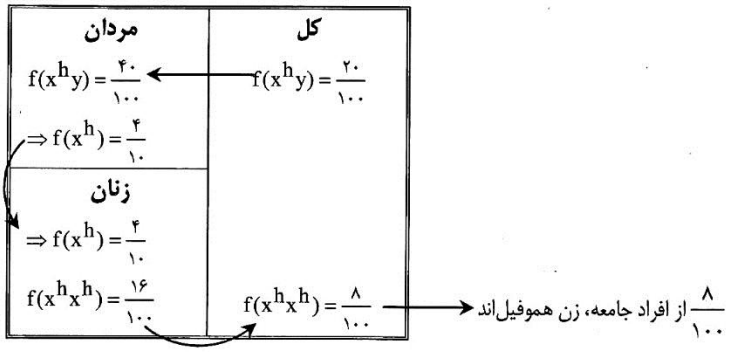
۹- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)**

کل	مردان
	$f(x^hy)=\frac{۸}{۱۰}=\frac{۸۰}{۱۰۰}$
	$f(x^h)=\frac{۸}{۱۰}$
	زنان
	$\Rightarrow f(x^h)=\frac{۸}{۱۰}$
$f(x^hx^h)=\frac{۳۲}{۱۰۰}$	$f(x^hx^h)=\frac{۶۴}{۱۰۰}$

$\frac{۸۰}{۱۰۰}$ از مردان جامعه، هموفیل‌اند

SanatiSharif.ir

۱۰- **گزینه‌ی ۲** (متوسط)



۱۱- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** توجه کنید که چون تعداد الل‌های کنترل کننده‌ی هر صفت اتوزوم دو اللی، در بدن هر فرد، ۲ تا می‌باشد. پس در خزانه‌ی ژنی یک جمعیت ۷۰۰ تایی برای یک صفت ۱۴۰۰ تا الل داریم.

$$f(ll)=\frac{۶۳}{۷۰۰}=\frac{۹}{۱۰۰}\Rightarrow f(l)=\frac{۳}{۱۰}\ ,\ f(L)=\frac{۷}{۱۰}$$

تعداد الل‌های l قبل از جهش $\Rightarrow \frac{۳}{۱۰}\times ۱۴۰۰=۴۲۰$ $\xrightarrow{\text{بعد از جهش}}$ تعداد l $= ۴۲۰-۲۰=۴۰۰$

تعداد الل‌های L قبل از جهش $\Rightarrow \frac{۷}{۱۰}\times ۱۴۰۰=۹۸۰$ تعداد L $= ۹۸۰+۲۰=۱۰۰۰$

$$\Rightarrow \text{فراوانی الل‌ها پس از جهش}\begin{cases} f(l)=\frac{۴۰۰}{۱۴۰۰}=\frac{۲}{۷} \\ f(L)=\frac{۱۰۰۰}{۱۴۰۰}=\frac{۵}{۷}\end{cases}$$

$\Rightarrow$ ملخ‌های شاخک بلند : $f(Ll)+f(LL)=(۲\times\frac{۵}{۷}\times\frac{۲}{۷})+(\frac{۵}{۷}\times\frac{۵}{۷})=\frac{۲۰}{۴۹}+\frac{۲۵}{۴۹}=\frac{۴۵}{۴۹}$

$\Rightarrow$ تعداد شاخک بلندها در نسل بعد : $\frac{۴۵}{۴۹}\times ۴۹۰ = ۴۵۰$

۱۲- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** توجه کنید، چون در سؤال، جمعیت اولیه، به‌طور کامل معین نشده است، ابتدا لازم است، تعداد افراد مختلف جمعیت را به‌دست آوریم، یعنی جمعیت اولیه را به‌طور کامل تشکیل دهیم، سپس تعداد افراد موردنظر را به جمعیت اضافه کنیم.

۴ دم کوتاه $\Rightarrow$ ۳۹۶ دم بلند

$$\Rightarrow f(ll)=\frac{۴}{۴۰۰}=\frac{۱}{۱۰۰}\Rightarrow f(l)=\frac{۱}{۱۰}\ ,\ f(L)=\frac{۹}{۱۰}$$

$$\Rightarrow\begin{cases} f(LL)=\frac{۹}{۱۰}\times\frac{۹}{۱۰}=\frac{۸۱}{۱۰۰}\Rightarrow LL=\frac{۸۱}{۱۰۰}\times ۴۰۰=۳۲۴ \\ f(Ll)=۲\times\frac{۹}{۱۰}\times\frac{۱}{۱۰}=\frac{۱۸}{۱۰۰}\Rightarrow Ll=\frac{۱۸}{۱۰۰}\times ۴۰۰=۷۲\end{cases}$$

جمعیت اولیه: $۴ll+۷۲Ll+۳۲۴LL$

جمعیت پس ازتغییر $۳۲۴ll+۷۲Ll+۳۲۴LL$

$$f(l)=\frac{\text{نصف تعداد افراد ناخالص + تعداد افراد خالص مغلوب}}{\text{تعداد کل افراد}}=\frac{۳۲۴+۳۶}{۷۲۰}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow f(L)=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow f(Ll)=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}\times ۲=\frac{۱}{۲}=\%۵۰$$

نکته: اگر تعداد افراد مغلوب با تعداد افراد غالبِ خالص برابر باشد، فراوانی هر الل برابر $\frac{۱}{۲}$ خواهد بود.

SanatiSharif.ir

۱۳- **گزینه‌ی ۱** **(دشوار)** برای حل این مسئله نیز، ابتدا لازم است جمعیت اولیه را تشکیل دهیم.

$$\text{شاخک کوتاه } ۲۸۸ \Rightarrow f(ll)=\frac{۲۸۸}{۸۰۰}=\frac{۳۶}{۱۰۰} \Rightarrow f(l)=\frac{۶}{۱۰} \ , \ f(L)=\frac{۴}{۱۰}$$

$$\Rightarrow f(LL)=\frac{۱۶}{۱۰۰} \ , \ f(Ll)=\frac{۴۸}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد llها : } \frac{۱۶}{۱۰۰}\times ۸۰۰=۱۲۸$$

$$\Rightarrow \text{تعداد Llها : } \frac{۴۸}{۱۰۰}\times ۸۰۰=۳۸۴$$

$\Rightarrow$ پس جمعیت اولیه به این شکل می‌باشد. $\Rightarrow ۲۸۸ll+۳۸۴Ll+۱۲۸LL$

$\Rightarrow$ جمعیت پس از رانش : $\Rightarrow ۱۲۸ll+۳۸۴Ll+۱۲۸LL$

همان‌گونه که در مسئله‌ی قبل دیدید، هرگاه تعداد افراد مغلوب با افراد غالب خالص برابر باشد، فراوانی هر الل $\frac{۱}{۲}$ خواهد بود.

$$\Rightarrow \text{شاخک بلند : } f(LL)+f(Ll)=\frac{۱}{۴}+\frac{۲}{۴}=\frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد شاخک بلندها : } \frac{۳}{۴}\times ۴۰۰=۳۰۰$$

۱۴- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)**

$$f(ll)=\frac{۳۶}{۱۰۰} \Rightarrow f(l)=\frac{۶}{۱۰} \ , \ f(L)=\frac{۴}{۱۰}$$

$$\Rightarrow f(LL)=\frac{۱۶}{۱۰۰} \ , \ f(Ll)=\frac{۴۸}{۱۰۰}$$

پس جمعیت به شکل زیر می‌باشد:

٪۱۶ LL + ٪۴۸ Ll + ٪۳۶ ll

$\downarrow \times \frac{۴}{۹}$ (اثر شایستگی تکاملی)

٪۱۶ LL + ٪۴۸ Ll + ٪۱۶ ll

از آن‌جایی که فراوانی افراد مغلوب با افراد غالب خالص برابر است، فراوانی هر الل $\frac{۱}{۲}$ خواهد بود. پس فراوانی افراد غالب به شکل زیر خواهد بود:

$$f(LL)+f(Ll)=\frac{۱}{۴}+\frac{۲}{۴}=\frac{۳}{۴} \Rightarrow ٪۷۵$$

۱۵- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** خودلقاحی از جمله عوامل برهم‌زننده‌ی تعادل هاردی واینبرگ است که فراوانی الل‌ها را تغییر نمی‌دهد و فقط سبب تغییر فراوانی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها می‌شود.. پس چه ۲ نسل خودلقاحی چه ۱۰ نسل، در فراوانی الل‌ها تغییری حاصل نمی‌شود.

۱۶- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** هرگاه در سؤالات تفاوت بین ۲ الل داده شده باشد، باید ۲ عددی را پیدا کنیم که جمع آن‌ها ۱ و تفاوت آن‌ها برابر عدد داده شده باشد. مثلاً در این سؤال:

$$\begin{array}{l} A+a=۱ \\ \underline{A-a=۰/۲} \\ ۲A=۱/۲ \end{array}$$

$$\Rightarrow A=۰/۶ \ , \ a=۰/۴$$

در نتیجه فراوانی الل غالب ۰/۶ و الل مغلوب ۰/۴ است.

$\Rightarrow$ فراوانی افراد ناخالص $= f(Aa)=۰/۴\times ۰/۶\times ۲=٪۴۸$

۱۷- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)**

$$\text{فراوانی افراد ن: } f(Aa)=۲\times f(A)\times f(a)=۴۲\% \Rightarrow f(A)\times f(a)=۲۱\%$$

بنابراین باید دو عددی را پیدا کنیم که حاصل‌ضرب آن‌ها ۲۱٪ و حاصل‌جمع آن‌ها عدد ۱ باشد، و بدیهی است که مورد نظر ۰/۳ و ۰/۷ می‌باشند.

SanatiSharif.ir

۱۸- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** حالت مورد نظر در این سؤال $\frac{\text{تعداد ناخالص‌های دارای الل A}}{\text{تعداد کل ناخالص‌ها}}$ است.

A , B , C , D , E

$\frac{۱}{۵}$ $\frac{۱}{۵}$ $\frac{۱}{۵}$ $\frac{۱}{۵}$ $\frac{۱}{۵}$

چون ۵ الل با فراوانی یکسان داریم، $\frac{۱}{۵}$ افراد هموزیگوت و $\frac{۴}{۵}$ افراد، هتروزیگوت‌اند، از سوی‌دیگر، فراوانی هتروزیگوت دارای الل A به شکل زیر محاسبه می‌شود.

هتروزیگوت‌های دارای الل A $\begin{cases} AB \Rightarrow ۲\times\frac{۱}{۵}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۲}{۲۵} \\ AC \Rightarrow ۲\times\frac{۱}{۵}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۲}{۲۵} \\ AD \Rightarrow ۲\times\frac{۱}{۵}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۲}{۲۵} \\ AE \Rightarrow ۲\times\frac{۱}{۵}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۲}{۲۵} \end{cases} \Rightarrow \frac{۸}{۲۵}$

پس نسبت هتروزیگوت‌های دارای الل A نسبت به کل هتروزیگوت‌ها برابر است با: $\frac{\frac{۸}{۲۵}}{\frac{۴}{۵}}=\frac{۲}{۵}$

A , B , C , D

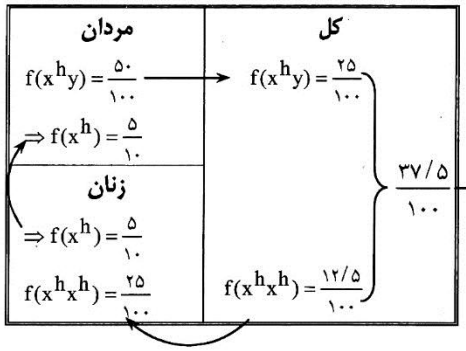
$\frac{۱}{۴}$ $\frac{۱}{۴}$ $\frac{۱}{۴}$ $\frac{۱}{۴}$

۱۹- **گزینه‌ی ۱** **متوسط)** فراوانی الل‌ها برابر است با:

از آنجا که A و D بر B و C غالب‌اند فنوتیپ‌های حد واسط AD و BC می‌باشند.

$f(BC)+f(AD)=(۲\times\frac{۱}{۴}\times\frac{۱}{۴})+(۲\times\frac{۱}{۴}\times\frac{۱}{۴})=\frac{۴}{۱۶}=\frac{۱}{۴}$

۲۰- **گزینه‌ی ۴** **(دشوار)**



$\frac{۳۷/۵}{۱۰۰}$ افراد جامعه، هموفیل‌اند!

۲۱- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)**

$f(A)+f(a)=۱$

$f(a)=f(A)+۰/۴$

$\Rightarrow f(A)+f(A)+۰/۴=۱\Rightarrow ۲f(A)=۰/۶\Rightarrow f(A)=۰/۳\Rightarrow f(a)=۰/۷$

۶۰۰ مگس داریم که هر کدام ۲ تا الل دارند، پس در کل ۱۲۰۰ تا الل داریم.

تعداد الل‌های a: $\frac{۷}{۱۰}\times۱۲۰۰=۸۴۰$

تعداد الل‌های A: $\frac{۳}{۱۰}\times۱۲۰۰=۳۶۰$

پس از تبدیل ۴۰A → ۴۰a تعداد و فراوانی الل‌ها به شکل زیر تغییر می‌کند:

تعداد الل‌های a: $۸۴۰-۴۰=۸۰۰\Rightarrow f(a)=\frac{۸۰۰}{۱۲۰۰}=\frac{۲}{۳}$

تعداد الل‌های A: $۳۶۰+۴۰=۴۰۰\Rightarrow f(A)=\frac{۴۰۰}{۱۲۰۰}=\frac{۱}{۳}$

$\Rightarrow f(Aa)=۲\times\frac{۱}{۳}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۹}\Rightarrow$ تعداد ناخالص‌ها: $\frac{۴}{۹}\times۹۰۰=۴۰۰$

۲۲- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)**

۳۶۰LL + ۴۸۰Ll+۱۶۰ll

+۲۰۰↓

۳۶۰LL + ۴۸۰Ll + ۳۶۰ll

هرگاه تعداد افراد خالص غالب با تعداد افراد مغلوب برابر باشد فراوانی هر الل $\frac{۱}{۲}$ می‌باشد.

$)=f(L)=\frac{۱}{۲}\Rightarrow f(Ll)=۲\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}=\frac{۱}{۲}$

تعداد افراد ناخالص $\frac{۱}{۲}\times۱۸۰۰=۹۰۰$

SanatiSharif.ir

۲۳- گزینه‌ی ۲ (دشوار)

$$\begin{cases} f(l)+f(L)=1 \\ f(l)=0/6+f(L) \end{cases} \Rightarrow f(l)=0/8\ ,\ f(L)=0/2$$

برای حل مسئله لازم است ابتدا فراوانی‌های افراد مختلف را به‌دست آورده و در تعداد آن‌ها ضرب کنیم تا تعداد افراد مختلف محاسبه شود و بتوانیم جمعیت اولیه را تشکیل دهیم.

$$f(ll)=0/64 \Rightarrow ll \text{ تعداد} = \frac{64}{100}\times 500 = 320$$

$$f(LL)=0/04 \Rightarrow LL \text{ تعداد} = \frac{4}{100}\times 500 = 20$$

$$= f(Ll)=0/32 \Rightarrow Ll \text{ تعداد} = \frac{32}{100}\times 500 = 160$$

جمعیت اولیه $\Rightarrow 320ll+160Ll+20LL$

اثر رانش ژن $-150ll$

$170ll+160Ll+20LL$

$$\Rightarrow f(l)=\frac{170+80}{350}=\frac{25}{35}=\frac{5}{7} \rightarrow f(L)=\frac{2}{7}$$

فراوانی افراد خالص $= f(ll)+f(LL)=\frac{25}{49}+\frac{4}{49}=\frac{29}{49} \Rightarrow$ تعداد مگس‌های سرکه‌ی خالص $= \frac{29}{49}\times 490 = 290$

۲۴- گزینه‌ی ۲ (متوسط)

$2ll+36Ll+162LL$

$+25ll \downarrow$

$27ll+36Ll+162LL$

$$f(l)=\frac{27+18}{225}=\frac{1}{5} \Rightarrow f(L)=\frac{4}{5} \Rightarrow f(Ll)=2\times\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{8}{25}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد ناخالص‌ها} = \frac{8}{25}\times 250 = 80$$

۲۵- گزینه‌ی ۲ (متوسط)

$100AA+200Aa+100aa$

اثر شایستگی تکاملی $\downarrow \times 50\%$

$100AA+200Aa+50aa$

$$f(A)=\frac{100+100}{350}=\frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow f(a)=\frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow f(Aa)=2\times\frac{3}{7}\times\frac{4}{7}=\frac{24}{49}$$

۲۶- گزینه‌ی ۳ (دشوار) ابتدا جمعیت اولیه را تشکیل می‌دهیم:

فراوانی افراد بال کوتاه $f(ll)=\frac{32}{200}=\frac{16}{100} \Rightarrow f(l)=\frac{4}{10} \Rightarrow f(L)=\frac{6}{10} \Rightarrow f(LL)=\frac{36}{100}\ ,\ f(Ll)=\frac{48}{100}$

$$\Rightarrow LL \text{ تعداد} = \frac{36}{100}\times 200 = 72 \Rightarrow Ll \text{ تعداد} = \frac{48}{100}\times 200 = 96$$

سپس تعداد فرضی x را به مگس‌های سرکه‌ی بال کوتاه اضافه می‌کنیم و در فرمول محاسبه‌ی فراوانی قرار می‌دهیم.

$$\Rightarrow \text{جمعیت اولیه} = 32ll+96Ll+72LL$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{جمعیت بعد از تغییر: } (32+X)ll+96Ll+72LL \Rightarrow f(l)=\frac{32+x+48}{200+x} \\ \text{در جمعیت نسبی: } f(ll)=\frac{100}{400}=\frac{1}{4} \Rightarrow f(l)=\frac{1}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{32+X+48}{200+X}=\frac{1}{2} \Rightarrow X=40$$

SanatiSharif.ir

۲۷- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** ابتدا تعداد افراد بال کوتاه را در شایستگی تکاملی فرضی (a) ضرب می‌کنیم، سپس آن‌را در فرمول محاسبه‌ی فراوانی الل قرار می‌دهیم.

$۲۰ll + ۴۰Ll + ۲۰LL$

$\downarrow \times a$

$۲۰all + ۴۰Ll + ۲۰LL$

(ll) تعداد بال کوتاه‌ها در نسل بعد $\Rightarrow ۴۹۰ - ۴۰۰ = ۹۰ \Rightarrow f(ll) = \frac{۹۰}{۴۹۰} = \frac{۹}{۴۹} \Rightarrow f(l) = \frac{۳}{۷}$

$\Rightarrow f(l) = \frac{۲۰a + ۲۰}{۶۰ + ۲۰a} = \frac{۳}{۷}$

$\Rightarrow \frac{a+۱}{۳+a} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow a = \frac{۱}{۲}$

۲۸- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)**

$۱ll + ۱۸Ll + ۸۱LL$

$\downarrow +۸۰ll$

$۸۱ll + ۱۸Ll + ۸۱LL$

چون تعداد افراد غالب خالص با افراد مغلوب برابر شده است، فراوانی هر الل $\frac{۱}{۲}$ بوده است. بدین‌ترتیب $\frac{۱}{۲}$ افراد جامعه نیز دارای ژنوتیپ ناخالص خواهند بود.

در نسل بعد افراد ناخالص که نیمی از جامعه را تشکیل می‌دهند، ۱۳۵ نفر هستند پس کل جامعه برابر ۲۷۰ نفر بوده است.

۲۹- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** چون کراسینگ‌اور، پیوستگی بین الل‌ها را از بین می‌برد، ابتدا پیوستگی بین الل‌ها را حذف می‌کنیم. سلول به شکل $AaBbDd$ درمی‌آید، سپس تعداد انواع گامت‌های ممکن را محاسبه می‌کنیم.

$Aa\ Bb\ Dd$

نوع $۲ \times ۲ \times ۲ = ۸$

۳۰- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** با وقوع کراسینگ اور ۸ نوع گامت می‌تواند تولید شود که یکی از آن‌ها ABD می‌باشد. بدون وقوع کراسینگ‌اور ۲ نوع گامت تولید می‌شود که یکی از آن‌ها ABD است.

$\frac{ABD}{abd}$

٪۴۰ احتمال وقوع کراسینگ‌اور ← $\frac{\%۴۰}{۸} = \%۵$: نسبتی از گامت‌ها که فرمول ژنتیکی ABD دارند $\xrightarrow[ABD]{\text{گامت}} \%۳۰ + \%۵ = \%۳۵$

٪۶۰ احتمال عدم وقوع کراسینگ‌اور ← $\frac{\%۶۰}{۲} = \%۳۰$: نسبتی از گامت‌ها که فرمول ژنتیکی ABD دارند

۳۱- **گزینه‌ی ۴** **(دشوار)**

$Aa\ Bb\ Dd\ Ee$

تعداد انواع گامت ممکن $۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ = ۱۶$

فراوانی گامت ABde = فراوانی یک گامت حاصل از عدم کراسینگ‌اور + فراوانی یک گامت حاصل از کراسینگ‌اور $= \%۲۹$

فراوانی دو گامت حاصل از عدم کراسینگ‌اور + فراوانی ۱۶ گامت حاصل از کراسینگ‌اور $= \%۱۰۰$

$\downarrow$

فراوانی ۱۴ گامت حاصل از کراسینگ‌اور $= \%۴۲$

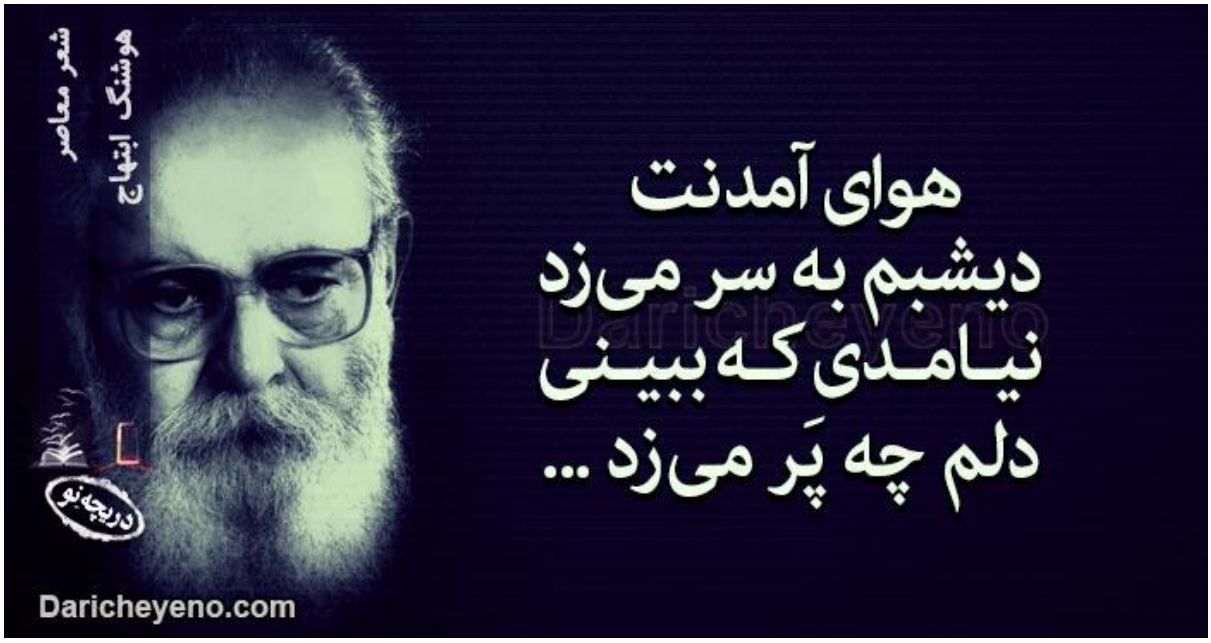
$\downarrow$

فراوانی یک گامت حاصل از کراسینگ‌اور $= \%۳$

$\downarrow$

وقوع کراسینگ‌اور $= \%۳ \times ۱۶ = \%۴۸$

SanatiSharif.ir



۳۲- گزینه‌ی ۲ (متوسط)

تعداد انواع گامت ممکن

Aa Bb Dd

$۲\times۲\times۲=۸$

تعداد انواع گامت ممکن × فراوانی یک گامت حاصل از کراسینگ‌اور = احتمال وقوع کراسینگ‌اور

$\Rightarrow$ احتمال وقوع کراسینگ‌اور $=\%۲\times۸=\%۱۶$

فراوانی یک گامت حاصل از کراسینگ‌اور $=$ فراوانی abd $=\%۲$

۳۳- گزینه‌ی ۲ (متوسط)

$\%۱۶AA + \%۴۸Aa + \%۳۶aa$

کاهش فراوانی

$\%۱۸ \leftarrow \%۳۶ \rightarrow \%۱۸$

$\%۳۴AA \quad \%۱۲Aa \quad \%۵۴aa$

نخودهای چروکیده

۳۴- گزینه‌ی ۱ (متوسط) در مناطق مالاریا خیز، شایستگی تکاملی افراد مغلوب از نظر گلبول داسی شکل ۰، افراد غالب خالص ۰/۸ و افراد ناخالص ۱ می‌باشد.

$۱۰۰SS + ۲۰Ss + ۵ss$

$\times ۰/۸ \quad \times ۱ \quad \times ۰$

$۸۰SS + ۲۰Ss + ۰ss$

$$f(s)=\frac{۰+۱۰}{۱۰۰}=\frac{۱}{۱۰}\Rightarrow f(S)=\frac{۹}{۱۰}$$

فراوانی افراد مقاومی که بالغ می‌شوند! $f(Ss)=۲\times\frac{۹}{۱۰}\times\frac{۱}{۱۰}=\frac{۱۸}{۱۰۰}$

SanatiSharif.ir

۳۷- گزینه‌ی ۳ (بسیار دشوار) راستشو بخواین، به‌نظر من مسائل جوامع فرضی، جایگاهی در کنکور سراسری ندارد، درواقع مسائل ژنتیک کنکور سراسری به ۴ گروهِ ژنتیک جمعیت (فصل ۵ پیش‌دانشگاهی)، ژنتیک مندلی (فصل‌های ۵ تا ۸ سال سوم)، ژنتیک مولکولی (فصل ۱ پیش‌دانشگاهی) و ژنتیک گیاهی (ترکیبی از فصل ۹ سال سوم و ژنتیک مندلی یا جمعیت) تقسیم می‌شوند و هرگز سابقه نداشته است که مسأله‌ای به شکل ترکیبی از ژنتیک جمعیت و ژنتیک مندلی مطرح شود، با این حال چون در بسیاری از کتب و جزواتِ کمک آموزشی، به این مدل مسائل اشاره شده است، برای سرگرمی شما، چندتا مسئله از این دست، طرح کردیم تا بازی ریاضی کتابِ ما هم تکمیل باشه! این مسئله را به دو شکل می‌توان حل کرد:

روش اول: چون فراوانی الل‌ها برابر است، فراوانی ژنوتیپ‌های AA و AO به ترتیب $\frac{۱}{۹}$ و $\frac{۲}{۹}$ است.

$$f(AA)=\frac{۱}{۳}\times\frac{۱}{۳}=\frac{۱}{۹}$$

$$f(AO)=\frac{۱}{۳}\times\frac{۱}{۳}\times۲=\frac{۲}{۹}$$

بنابراین احتمال اینکه فردی با گروه خونیِ A، ژنوتیپ AO داشته باشد $\frac{۲}{۳}$ است.

$$\frac{\text{احتمال ژنوتیپ AO}=\frac{۲}{۹}}{\text{احتمال گروه خونی A (AA یا AO)}=\frac{۳}{۹}}=\frac{۲}{۳}$$

بنابراین احتمال اینکه دو والد با گروه خونی A، هر دو دارای ژنوتیپ AO باشند $\frac{۴}{۹}$ است. $\left(\frac{۲}{۳}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۹}\right)$

حال احتمال اینکه دو فرد با گروه خونی AO، صاحب فرزندی با گروه خونی O شوند $\frac{۱}{۴}$ است، بنابراین احتمال اینکه والدینی با گروه خونی A، صاحب فرزندی با گروه خونی O شوند، $\frac{۱}{۹}$ می‌باشد. $\left(\frac{۴}{۹}\times\frac{۱}{۴}=\frac{۱}{۹}\right)$

روش دوم: چون گروه خونی هریک از والدین A است درواقع فرد موردنظر از جامعه‌ی افرادی با ژنوتیپ AA یا AO انتخاب می‌شود که مانند هرجامعه‌ی دیگری فراوانی افراد ناخالص درآن، دو برابر افراد خالص است، بنابراین می‌توان فراوانی الل O را در این جامعه محاسبه کرد.

$$\text{جامعه} = AA+۲Ao$$

$$\Rightarrow f(o)=\frac{\text{نصف تعداد Ao}+\text{تعداد oo}}{\text{تعداد کل}}=\frac{۰+۱}{۳}$$

حال بدیهی است که احتمال به‌وجود آمدن فردی با ژنوتیپ oo، $\frac{۱}{۹}$ است. $\left[f(oo)=\frac{۱}{۳}\times\frac{۱}{۳}=\frac{۱}{۹}\right]$

البته، به‌دلیل کمبود جا! سعی می‌کنیم سایر مسائل را از روش دوم حل کنیم!

۳۸- گزینه‌ی ۴ (دشوار)

$$\text{احتمال زالی}=\frac{۱۶}{۱۰۰}\Rightarrow\text{احتمال زالی}=\frac{۸}{۱۰۰}\times\text{احتمال مرد مبتلا به زالی}=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow f(aa)=\frac{۱۶}{۱۰۰}\Rightarrow f(a)=\frac{۴}{۱۰}\ ,\ f(A)=\frac{۶}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \text{در جامعه‌ی سالم‌ها } f(a)=\frac{۰+۲۴}{۸۴}=\frac{۲}{۷}$$

$$\Rightarrow \text{احتمال تولد فرد زال در جامعه‌ی سالم‌ها}=f(aa)=\frac{۲}{۷}\times\frac{۲}{۷}=\frac{۴}{۴۹}$$

$$\text{احتمال تولد دختر زال در جامعه‌ی سالم}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۴۹}=\frac{۲}{۴۹}$$

SanatiSharif.ir

۳۹- **گزینه‌ی ۴** (دشوار)

$f(x^h x^h)=\frac{۴}{۱۰۰}\Rightarrow f(x^h)=\frac{۲}{۱۰}$, $f(x^H)=\frac{۸}{۱۰}$ = نسبتی از زنان که هموفیل‌اند

چون والدین سالم‌اند، ژنوتیپ پدر، الزاماً $x^H y$ است اما ژنوتیپ مادر می‌تواند $x^H x^H$ یا $x^H x^h$ باشد.

$\Rightarrow$ جامعه‌ی زنانِ سالم $=f(x^H x^H)+f(x^H x^h)=۶۴x^H x^H+۳۲x^H x^h$

$\Rightarrow f(x^h)=\frac{۰+۱۶}{۹۶}=\frac{۱}{۶}$ در جامعه‌ی زنانِ سالم

$\Rightarrow$ احتمال تولد پسرِ هموفیل $=\frac{۱}{۶}\times\frac{۱}{۲}=\frac{۱}{۱۲}$

۴۰- **گزینه‌ی ۴** (متوسط)

افراد سالم $=f(tt)=۱-\frac{۱۹}{۱۰۰}=\frac{۸۱}{۱۰۰}\Rightarrow f(t)=\frac{۹}{۱۰}, f(T)=\frac{۱}{۱۰}$

جامعه‌ی افرادِ مبتلا به هانتینگتون $=f(TT)+f(Tt)=۱TT+۱۸Tt$

$\Rightarrow$ در جامعه‌ی افراد مبتلا $=f(t)=\frac{۰+۹}{۱۹}$

$\Rightarrow$ احتمال تولد فرد سالم از ازدواج فردی سالم با فردی مبتلا $=\frac{۹}{۱۹}$

۴۱- **گزینه‌ی ۴** (دشوار)

چون در خانواده‌ی (۱)، والدین سالم، صاحب دختری بیمار شده‌اند، الگوی شجره‌نامه، اتوزوم مغلوب است و چون در خانواده‌ی (۲) مادر، بیمار است، هر دو فرزندِ خانواده‌ی (۲) ناقل می‌باشند بنابراین در خانواده‌ای (۳)، پدر ناقل بیماری است و مادر به احتمال $\frac{۲}{۳}$ ناقل است [$\frac{۱}{۴}$ احتمال AA و $\frac{۲}{۴}$ احتمال Aa] بنابراین احتمال تولد دختر بیمار در خانواده‌ی ۳ برابر با $\frac{۱}{۱۲}$ است. $\left(\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۴}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۱}{۱۲}\right)$

۴۲- **گزینه‌ی ۳** (دشوار) فکر کنم به اندازه‌ی کافی از این مدل مسائلِ خارج از محدوده‌ی کنکور حل کردیم، جواب این تست هم گزینه‌ی ۳ می‌شه، علتش رو هم نمی‌گم تا حالتون گرفته شه!

۴۳- **گزینه‌ی ۴** (متوسط) توجه کنید که اولاً جانورِ دورگه‌ی موردنظر به سنِ بلوغ رسیده است (زیستا است) و ثانیاً توانسته است آمیزش کند و صاحب زاده شود (زایا است) اما صاحب نوه و نتیجه و نبیره و ندیده و . . . نشده است! (ناپایداری دودمانِ دورگه)

۴۴- **گزینه‌ی ۳** (متوسط) درون آمیزی سبب افزایش فراوانی افراد خالص و شبیه‌تر شدنِ افراد به یکدیگر می‌شود. توجه داشته باشید که هرچه تنوع افراد در یک جمعیت کم‌تر باشد [یا به عبارتی همانندی افراد بیش‌تر باشد]، توان بقای جمعیت، کم‌تر خواهد بود.

۴۵- **گزینه‌ی ۳** (متوسط) انتخاب وابسته به فراوانی، نوعی انتخاب متوازن‌کننده است که سبب حفظ تنوع در جمعیت می‌شود و انتخاب گسلنده نیز طبق تعریف کتاب درسی! جزء نیروهای پدیدآورنده‌ی تنوع است.

۴۶- **گزینه‌ی ۲** (ساده) مهم‌ترین عامل در بروز گونه‌زایی هم‌میهنی، وقوع جهش‌هایی است که سبب می‌شود برخی اعضای یک جمعیت، متحمل تغییراتِ ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شوند.

۴۷- **گزینه‌ی ۳** (دشوار) برابر بودن جهش‌های ($A\longrightarrow a$) با جهش‌های ($a\longrightarrow A$)، نمی‌تواند سبب برهم‌خوردن تعادل هاردی ـ واینبرگ شود، به‌علاوه تصادفی‌بودنِ آمیزش‌ها و عدم وقوع انتخاب طبیعی، از علل برقراری تعادل هاردی ـ واینبرگ‌اند، اما چرا گزینه‌ی ۳ می‌تواند جزء عوامل برهم‌زننده‌ی تعادل هاردی ـ واینبرگ باشد؟ درواقع اگر دقیقاً به تعدادِ همان افرادی‌که از جمعیت خارج شده‌اند، افرادی نیز به جمعیت اضافه شوند، تعادل هاردی ـ واینبرگ برهم می‌خورد؟ بله، پاسخ کاملاً واضح است، برابر بودن تعداد افرادِ دو گروه، یکی بودن ویژگی‌های ژنتیکی آن‌ها نیست، مثلاً ممکن است ۱۰۰۰ فرد مبتلا به زالی از جامعه خارج شوند و به جای آن‌ها ۱۰۰۰ سالم به جامعه اضافه شوند که در این‌صورت، حتماً تعادل هاردی ـ واینبرگ، به‌هم می‌خورد!

SanatiSharif.ir

۴۸- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** در بحث برتری افراد ناخالص، با این نکته مواجه‌ایم که شایستگی تکاملی هر فرد، کاملاً بستگی به ژنوتیپ آن دارد، به طوری‌که در مناطق مالاریاخیز، افرادِ سالم خالص و افراد سالم ناخالص برای بیماریِ کم خونی داسی شکل، باوجودی‌که فنوتیپ یکسان دارند، دارای شایستگی تکاملی متفاوتی، باتوجه به نوع ژنوتیپشان، می‌باشند و درواقع ژنوتیپ افراد، شایستگی تکاملی آن‌ها را تعیین می‌کند.

۴۹- **گزینه‌ی ۱** **(ساده)** توجه کنید که در انتخاب جهت‌دار، افرادی‌که در یکی از دو سوی نمودار توزیع فراوانی قرار گرفته‌اند، گزینش می‌شوند و انتخاب طبیعی در جهت کاهش یا افزایش فراوانی آن‌ها عمل می‌کند.

۵۰- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** یه روده دارم . . . سی‌چهل متر . . .

محیط زندگی پروانه‌های سمی و غیرسمی (مقلد و غیرمقلد) رو درنظر بگیرید . . . در این محیط، تعدادی پرنده‌ی بی‌رحم شکارچی داریم که به‌عنوان بازوی انتخاب طبیعی، روی پروانه‌های سمی و غیرسمی اثر می‌گذارند. این پرنده‌ها باید طبق نظر طبیعت، پروانه‌های غیرسمی رو شکار کنند و پروانه‌های سمی‌رو حفظ کنند، برای همین شروع می‌کنند به شکار کردنِ پروانه‌های غیرسمی . . . اما یه دفعه یک پرنده‌ی نادون، می‌ره سروقته یه پروانه‌ی سمی و اونو شکار می‌کنه . . . هرچند پرنده‌ی بی‌خرد، خیلی سریع متوجه می‌شه که پروانه‌ی موردنظر مزه‌ی بدردبخوری نداره و هرچی خورده برمی‌گردونه . . . ولی این وسط، دردی از پروانه‌ی سمّی خورده شده دوا نمی‌شه و به‌هر حال یک پروانه سمی از بین می‌ره . . . حالا با اجازه‌ی شما یک مشکل اساسی به‌وجود اومد . . . مگه قرار نبود پروانه‌های سمی حفظ بشن و پروانه‌های غیرسمی از بین برن؟ . . . پس تکلیفِ اون پروانه‌ی سمی‌ای که فوت کرد! چی شد؟ ممکنه بگید ای بابا . . . مردن چندتا پروانه، اونم از نوع سمی‌اش که مهم نیست . . . ما یه نفر رو می‌شناسیم که یه بار دنبالِ یه قورباغه کرده و داره سُرومُرو گنده می‌گرده، حالا تو دنبالِ قاتلِ پروانه‌ی سمی هستی؟ . . . در جواب باید خدمتتان عرض کنم که داستانِ مردن این پروانه‌ی سمی داستانِ خیلی مهمّیه . . . یعنی یه جورایی اگه تکلیفِ قضیه‌رو معلوم نکنیم، کلِ بحث انتخاب طبیعی زیرسؤال می‌ره . . . اجازه بدید با یه مثالِ دیگه، اهمیت قضیه‌رو براتون روشن کنم . . .

فرض کنیم در یک منطقه، تعدادی خرگوش، از دو نوع موبلند و مو کوتاه زندگی می‌کنند، بعد یه دفعه هوا حسابی سرد می‌شه و باعث از بین‌رفتنِ خرگوش‌های مو کوتاه و باقی‌ماندنِ خرگوش‌های موبلند می‌شه حالا اگر یکی از خرگوش‌های موبلند براثر سرما از بین بره، تکلیف چیه؟ اونوقت حتماً یا سَرماش، سرما نبوده یا خرگوشه موهای بلند نداشته! وگرنه وقتی خرگوش‌ها رو به دو گروهِ موبلند و موکوتاه تقسیم می‌کنیم، تحت هیچ شرایطی، نباید حتی یک خرگوشِ موبلند براثر سرما از بین بره . . . به‌نظر شما، از بین رفتنِ خرگوش موبلند براثر سرما، انتخاب طبیعی رو زیر سؤال نمی‌بره؟

مشابه داستانِ خرگوش‌ها، در مورد پروانه‌ها هم صادق . . . یعنی اگر غیرسمی بودن، صفتِ ناسازگار و سمی‌بودن، صفتِ سازگاره، لزوماً باید افراد سمی مورد گزینش طبیعت قرار بگیرن و افراد غیرسمی توسط طبیعت حذف بشن . . .

راستشو بخواین، یه روزی چند تا زیست‌شناسِ معروفِ دیگه هم! تو این قضیه گیر کردن و بعدش حرف‌های جدید و جالبی زدن که الان شما هم ازش مطلع می‌شین . . . طبق نظریه‌ی این زیست‌شناس‌ها، طبیعت مسئول گزینشِ ژن‌های سازگار است نه افراد سازگار! درواقع در بحث پروانه‌ها ما یک ژنِ خودخواه داریم، به نام ژنِ سمیّت . . . و هدفِ طبیعت اینه که ژنِ سمیت رو در جامعه‌ی پروانه‌ها گسترش بده، حالا گاهی اوقات لازم می‌شه که فرد، فدای ژن بشه، یعنی، وقتی پرنده شکارچی، یک پروانه‌ی سمی رو شکار می‌کنه و اونو از بین می‌بره، پروانه‌ی سمی فدا می‌شه تا به پرنده‌ها (عاملان طبیعت) بفهمونه، که ژنِ سمیّت، ژنِ برتره و باید گسترش پیدا کنه! بنابراین از بین رفتن تصادفی پروانه‌ی سمی، در نهایت سبب حفظ ژن تولید سم در جمعیت پروانه‌ها می‌شه . . . اگر عمری بود و درخدمتتون بودیم در فصل هفتم کتاب پیش‌دانشگاهی با مثال‌های متعدد دیگری از بحثِ ژنِ خودخواه درخدمتتون خواهیم بود.

۵۱- **گزینه‌ی ۴** **(ساده)** ناتوانی در بروز نشانه‌های لازم برای جذب جنس مخالف، از مصادیقِ جدایی تولیدمثلی از نوع رفتاری است.

۵۲- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** توجه داشته باشید که معمولاً در جدایی مکانیکی، ظاهر افراد بسیار متفاوت است و در جدایی رفتاری، در بسیاری مواقع، افراد ظاهری شبیه به یکدیگر دارند.

۵۳- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** نقش اصلی جهش ایجاد تنوع است، اما چون آهنگ اندکی دارد، اهمیت چندانی در تغییر فراوانی الل‌ها ندارد.

۵۴- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** از آن‌جا که اثر تغییر محیط در این سؤال، حفظ تنوع [حفظ هر دو نوع پروانه‌ی سفید و سیاه] است، انتخاب متوازن‌کننده رخ داده است. ضمناً به این نکته‌ی مهم توجه کنید که انتخاب جهت‌دار مصنوعی که نوعی انتخابِ جهت‌دار است، همانند انتخابِ پایدار کننده و انتخاب گسلنده، تنها درمورد صفاتِ پیوسته کاربرد دارد و چون رنگ بال بیستون بتولاریا، جزء صفات پیوسته نیست، اثر انتخاب طبیعی بر آن نمی‌تواند جهت‌دار باشد.

SanatiSharif.ir

۵۵- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** چون در سؤال عنوان شده است که پشه‌های آنوفلِ موردنظر، در یک منطقه قرار دارند، نمی‌توان بین آن‌ها، جدایی بوم‌شناختی درنظر گرفت.

۵۶- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** هرچند گونه‌زایی هم‌میهنی، بیشتر در گیاهان دیده می‌شود، اما نمی‌توان گفت که این نوع گونه‌زایی، در جانوران دیده نمی‌شود. مثلاً بروز انتخاب گسلنده در گروه‌های جانوری، می‌تواند زمینه‌ساز گونه‌زایی هم‌میهنی باشد.

۵۷- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** گونه مجموعه‌ای از افراد است که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند (شارش ژن داشته باشند) و زاده‌های زیستا و زایا حاصل آورند.

۵۸- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** وجود فسیل‌های زنده (مثل خرچنگ نعل اسبی) بیانگر بروز انتخاب پایدارکننده است.

۵۹- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** دانشمندان برای بدست آوردن ذرت‌هایی با روغن بیش‌تر، ابتدا دو گیاه اولیه را که دانه‌هایی با روغن بیش‌تر تولید می‌کردند، آمیزش دادند، سپس در بین گیاهان حاصل، مجدداً گیاهانی را که دانه‌هایی با روغن بیش‌تر تولید می‌کردند، انتخاب کرده و با هم آمیزش دادند [زادگیری انتخابی] به مرور با تکرار این آزمایشات، به دلیلِ افزایش فراوانی الل‌های مربوط به تولید روغن در جمعیت گیاهانِ موردنظر و نوترکیبیِ ژن‌های این گیاهان، گیاهانِ جدیدی بدست آمدند که دانه‌هایی با سه برابر میزان روغن اولیه، تولید می‌کردند.

۶۰- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** شارش ژن سبب می‌شود جمعیت پذیرنده، حاوی تعداد ژن‌های بیش‌تری شود و هرچه تعداد ژن‌ها بیش‌تر باشد، احتمال وقوع جهش و تعداد جهش‌یافته‌ها نیز بیش‌تر خواهد بود.

۶۱- **گزینه‌ی ۳** **(ساده)** تأثیر برخی انواع انتخاب طبیعی (از نوع انتخاب گسلنده) بر جمعیت، ایجاد واگرایی بیشتر در میان آنهاست. از طرفی رانش نیز با ایجاد تغییرات ناگهانی و اتفاقی در جمعیت‌ها موجب تغییر شکل کلی در جمعیت شده و به همگرایی آنها کمکی نمی‌کند.
جهش‌ها نیز مانند رانش فقط منجر به ایجاد تغییرات می‌شوند و نقشی در همگرایی بین جمعیت‌ها ندارند.
اما شارش شامل مهاجرت افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگر می‌باشد که اولاً باعث ورود الل‌های جدید به جمعیت پذیرنده و در نتیجه افزایش تنوع درون آن می‌شود و ثانیاً در صورتی‌که شارش در بین افراد دو جمعیت به‌طور متقابل ادامه پیدا کند، موجب ایجاد شباهت بین خزانه‌ی ژنی دو جمعیت می‌شود که از آن به همگرایی دو جمعیت تعبیر می‌شود.

۶۲- **گزینه‌ی ۱** **(ساده)** عواملی چون جهش، شارش و انتخاب طبیعی (از نوع انتخاب گسلنده) به افزایش تنوع در جامعه می‌انجامند.
عواملی از قبیل نوترکیبی، کراسینگ اور و انتخاب طبیعی (از نوع انتخاب متوازن‌کننده) به حفظ تنوع در جامعه می‌پردازند.
(هر شکل از انتخاب طبیعی را که به حفظ تنوع در جامعه کمک کند، انتخاب متوازن‌کننده می‌نامند که شامل برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی می‌باشد.)
رانش به معنی حذف تصادفی عده‌ای از افراد جامعه می‌باشد. در نتیجه‌ی حذف این افراد، تعدادی از الل‌ها نیز از خزانه‌ی ژنی جمعیت حذف می‌شوند که موجب کاهش تنوع درون جمعیت می‌شود.
[البته ما معتقدیم که انتخاب گسلنده نیروی حفظ تنوع است ولی چون ملاک کنکور کتاب درسی است، بهتر است این مقوله را به فراموشی بسپاریم و مطالب کتاب درسی را عیناً یاد بگیریم (زوریه دیگه!)]

۶۳- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** صفاتی که گستره‌ای از مقادیر را دارند و نمودار توزیع فراوانی آنها به شکل زنگوله می‌باشد، دارای توزیع طبیعی (نرمال) می‌باشند. از جمله‌ی این صفات، طول قد انسان، وزن نوزاد انسان، وزن دانه‌های برنج، مقدار پروتئین دانه‌های سویا، غلظت قند خون انسان، رنگ پوست و بهره‌ی هوشی، اندازه‌ی بدن اسب‌ها، میزان روغن دانه‌های ذرت، میزان شیر گاوها، میزان تخم‌گذاری در مرغ‌ها، سرعت دویدن اسب‌ها، رنگ نوارهای روی بدن حلزون‌های جنگل‌ها و علفزارها و اندازه‌ی نوک سهره‌های کامرون را می‌توان نام برد.
رنگ بال پروانه‌های بیستون بتولاریا (Biston betularia ـ پروانه‌های شب پرواز فلفلی) به ۲ شکل روشن و تیره دیده می‌شود. پس این صفت فاقد گستره‌ای خاص و بازه‌ای از تغییرات است و نمی‌تواند کمی یا پیوسته باشد.

۶۴- **گزینه‌ی ۴** **(ساده)** اثر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته‌ی سه الگوی کلی را نشان می‌دهد:
۱- انتخاب جهت‌دار: معمولاً زمانی روی می‌دهد که شرایط محیط تغییر می‌کند، یا جانداران به محیط جدیدی وارد می‌شوند. در چنین وضعیتی، جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار توزیع فراوانی جای می‌گیرند. و ابتدا فراوانی کمی دارند انتخاب می‌شوند و پس از مدتی، نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش صفت موردنظر جابه‌جا می‌شو
افزایش تدریجی اندازه‌ی بدن اسب در جریان تغییرگونه‌ها (هیراکوتریوم ⟵ مریکیپوس ⟵ اکوئوس) نمو
انتخاب جهت‌دار است که این افزایش، پاسخی به تغییر محیط زندگی اسب از جنگل به علفزار است. زیرا در جنگ

SanatiSharif.ir

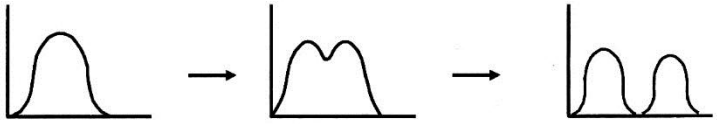
است اسب کوچک‌تر باشد و نیاز به سرعت زیاد ندارد (مثل هیراکوتریم)، چون در این‌صورت به راحتی می‌تواند در هنگام احساس خطر، خودش را در لابه‌لای درختان جنگل پنهان کند ولی در علفزار نیاز به سرعت زیاد است نه هیکل کوچک! چون دیگر درختی وجود ندارد که اسب پشت آن مخفی شود (ارجحیت اکوئوس).

انتخاب مصنوعی نوعی انتخاب جهت‌دار است که با دخالت انسان در زادگیری جانداران (زادگیری انتخابی) حاصل می‌شود در آن انسان در صفات و خصوصیات جانداران تغییر ایجاد می‌کند.

نکته: ایجاد انواع کلم از گونه‌ی نیایی براسیکا اولراسه، ایجاد اسب‌های مسابقه، ایجاد گاوهای گوشتی و شیری، تولید ذرت‌هایی که بیش از ۱۵٪ روغن دارند و . . . نمونه‌هایی از انتخاب جهت‌دار مصنوعی‌اند.

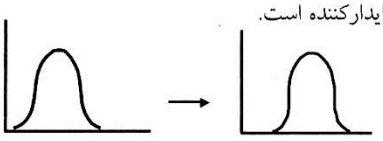
۲- انتخاب گسلنده: هنگامی روی می‌دهد که جانداران در محیط ناهمگن قرار گیرند که در این حالت انتخاب طبیعی فنوتیپ‌های آستانه‌ای را بر فنوتیپ‌های حدواسط ترجیح می‌دهد.

مثل حلزون‌های جنگلی که به منظور استتار بهتر باید نوار تیره داشته باشند و حلزون‌های علفزار به نوارهای کاملاً روشن برای استتار نیاز دارند. ولی فنوتیپ‌های حد واسط این‌دو در هیچ‌کدام از این دو زیستگاه استتار خوبی ندارد و به‌راحتی شکار می‌شوند هم‌چنین در بین سهره‌های کامرون، منقاربزرگ‌ها و منقار کوچک‌ها در تعادل و توازن با هم قرار دارند و فنوتیپ حدواسط چون نه می تواند دانه‌های سخت را بخورد و نه دانه‌های نرم را، مورد گزینش انتخاب طبیعی قرار نمی‌گیرد.



نکته: انتخاب گسلنده عملاً جمعیت گونه را به دو گروه تقسیم می‌کند که توانایی آمیزش با هم را دارند ولی حاصل آمیزش آن‌ها با هم (فنوتیپ حد واسط)، انتخاب نمی‌شود و حذف می‌گردد. لذا ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه، با گذشت زمان، کاملاً از هم جدا شده و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود. (گونه‌زایی هم میهنی)

۳- انتخاب پایدار کننده: در محیط‌های پایدار روی می‌دهد و در جهت حفظ وضع موجود عمل می کند، یعنی افراد میانه‌ی طیف را انتخاب کرده و فنوتیپ‌های آستانه‌ای را حذف می‌کند. مثلاً اثر انتخاب طبیعی بر صفت وزن نوزاد انسان و همچنین اثر انتخاب طبیعی بر اغلب صفات خرچنگ نعل اسبی از نوع پایدارکننده است.



۶۵- گزینه‌ی ۳ (متوسط)

توجه کنید برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی دو نوع از انتخاب طبیعی هستند که به حفظ تنوع در جمعیت می‌پردازند. هر شکلی از انتخاب طبیعی که باعث حفظ تنوع در جمعیت شود، انتخاب متوازن‌کننده نامیده می‌شود.

۶۶- گزینه‌ی ۴ (ساده) هرگاه در پی افزایش فراوانی یک ژنوتیپ یا فنوتیپ، انتخاب طبیعی آن را کاهش و در پی کاهش فراوانی یک ژنوتیپ یا فنوتیپ، انتخاب طبیعی آن را افزایش دهد تا فراوانی افراد همواره در حالت تعادل و به نسبت ثابت باقی بماند، انتخاب وابسته به فراوانی رخ داده است. درواقع انتخاب وابسته به فراوانی هنگامی رخ می‌دهد که در آن شایستگی یک فنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی دارد. در مورد سایر گزینه‌ها پیش‌تر توضیح کافی داده شده است.

۶۷- گزینه‌ی ۲ (ساده) جدایی موردنظر در سؤال رفتاری است. زیرا دو گونه‌ی مورد نظر در فصل مشابه تولیدمثل می‌کند. (پس زمانی نیست). در مکان مشترک زندگی می‌کنند (پس زیستگاهی نیست)، و از همه مهم‌تر این‌که دارای ظاهری شبیه به هم هستند (یعنی مکانیکی نیست) بعلاوه اغلب، جدایی تولیدمثلی گونه‌هایی که ظاهری شبیه دارند، از نوع رفتاری است.

۶۸- گزینه‌ی ۳ (ساده) جدایی تولیدمثلی در بین قورباغه‌ها اغلب از نوع زمانی، نازیستایی دورگه و یا گامتی است.

۶۹- گزینه‌ی ۴ (دشوار)

مراحل گونه‌زایی دگرمیهنی: ۱) ایجاد مانع جغرافیایی (قطع شارش)
۲) رانش، جهش‌های ژنی، انتخاب طبیعی

مراحل گونه‌زایی هم‌میهنی: ۱) جهش‌های کروموزومی و به دنبال آن
۲) جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی

SanatiSharif.ir

۷۰- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** به مجموع ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی هر جمعیت، خزانه‌ی ژنی گویند. یعنی خزانه‌ژنی تمامی الل‌های مربوط به همه‌ی ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی افراد یک جمعیت است.

مثال: کدام‌یک نشان‌دهنده‌ی تفاوت بین سلول‌های زاینده و پیکری است؟

۱) تعداد همولوگ‌های موجود در سلول **۲) نقش زیستی**

۳) توان تقسیم **۴) مضاعف یا غیرمضاعف بودن کروموزوم‌ها**

پاسخ: سلول‌های زایشی و پیکری هر دو، $2n$ کروموزومی هستند هر دو، دارای کروموزوم‌های غیرمضاعف می‌باشند و هر دو معمولاً دارای توان تقسیم شدن می‌باشند. تنها تفاوت آنها نقش زیستی آنها است، سلول‌های پیکری، سلول‌های تشکیل‌دهنده‌ی ساختار بدنی و پیکر جاندار است اما سلول‌های زایشی با تقسیمات خود مقدمات تشکیل گامت‌ها را در دستگاه تناسلی فراهم می‌آورند.

۷۱- **گزینه‌ی ۲** **(ساده)** جهش به معنی هر گونه تغییر در ساختار DNA است.

جهش‌ها وقایعی تصادفی هستند که بدون هدف و با آهنگ اندک اما به‌طور همیشگی و دائم رخ می‌دهند. بدلیل تصادفی بودن، جهش نمی‌تواند جهت تغییر گونه‌ها را تعیین کند و به‌دلیل آن که آهنگ جهش اندک است، نمی‌تواند عامل اصلی تغییر فراوانی الل‌ها باشد.

۷۲- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** رانش فرآیندی است تصادفی که طی آن بر اثر یک اتفاق مثل سیل، زلزله، آتشفشان و ... بخشی از افراد جامعه و به‌دنبال آن برخی از الل‌ها حذف می‌شوند. رانش همواره بدون هدف انجام می‌گیرد.

انتخاب طبیعی فرآیندی هدف‌دار و غیرتصادفی است که در آن اتفاق و تصادف نقش ندارد و گزینش افراد براساس ویژگی‌های مطلوب و سازگارِ آن‌ها صورت می‌گیرد.

۷۳- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** الل‌های نامطلوب مغلوب آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب غالب از جمعیت حذف می‌شوند چون انتخاب طبیعی تنها زمانی می‌تواند بر الل‌های نامطلوب مغلوب اثر بگذارد که در یک فرد به‌صورت خالص درآیند و فنوتیپ نامطلوب را ظاهر کنند.

۷۴- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** چنین جانداری در طول مدت زمان طولانی، شرایط بدنی خود را با شرایط پایدار محیط وفق داده است. در این موارد انتخاب طبیعی در جهت حفظ وضع موجود عمل می‌کند، یعنی افرادی را که در میانه‌ی طیف قرار دارند نگه می دارد و در جهت حذف فنوتیپ‌های آستانه عمل می‌کند. این نوع از انتخاب طبیعی را انتخاب پایدارکننده می‌گوییم. در این هنگام بروز هر گونه تغییر قابل توجه در هر صفتی می‌تواند هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن را برهم بزند و انتخاب طبیعی در جهت حذف انواع تغییر یافته عمل می‌کند.

۷۵- **گزینه‌ی ۴** **(دشوار)** احتمال ابتلا به بیماری‌های اتوزوم در زنان و مردان برابر است اما در بیماری‌های وابسته به X مغلوب مردان مبتلا بیش‌تر از زنان مبتلااند و در بیماری‌های وابسته به X غالب، زنان مبتلا بیش‌تر از مردان مبتلااند.

۷۶- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** در صورتی‌که سگ و گرگ با هم آمیزش کنند فرزند آن‌ها دو رگه‌ای به‌نام سگ‌گرگی خواهد بود. حال چون عنوان شده است فرزندان سگ‌گرگی، یعنی دورگه‌ی حاصل زایا نیز می‌باشد اما اینکه نسل سگ و گرگ تداوم نمی‌یابد، اشاره به ناپایداری دودمان دورگه دارد.

۷۷- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** در گونه‌زایی هم میهنی عامل اصلی جهش‌های کروموزومی است و قطع شارش به دنبال گونه‌زایی رخ می‌دهد. ولی در گونه‌زایی دگر میهنی عامل اصلی جهش‌های ژنی است، ابتدا جانداران از هم جدا می‌شوند (قطع شارش) سپس گونه‌زایی در مکان‌های گوناگون انجام می‌شود.

۷۸- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** همانطور که در پاسخ سؤال قبل نیز گفتیم در گونه‌زایی هم‌میهنی جهش‌های کروموزومی و در گونه‌زایی دگرمیهنی جهش‌های ژنی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشند.

۷۹- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** محیط ناهمگن می‌تواند با تأثیر بر صفات کمی یا پیوسته ایجاد انتخاب گسلنده کند. انتخاب گسلنده باعث افزایش فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای و کاهش فنوتیپ حد واسط می‌گردد تا جایی که جمعیت به دو دسته‌ی جدا از هم تبدیل شود و زمینه برای گونه‌زایی هم‌میهنی مهیا شود.

SanatiSharif.ir

۸۰- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** جمعیت چیتاهای افریقایی بعلت رانش در زمان‌های گذشته به جمعیتی کوچک تبدیل شده است. (رانشی که موجب کاهش ۹۰درصد از جمعیت آن‌ها شد) از آنجایی که جمعیت کنونی از آمیزش‌بین افرادی حاصل شده‌اند که از بحران جان سالم به‌در برده‌اند، بسیار به یکدیگر شبیه‌اند و بیشتر افراد، خالص هستند و بخاطر تنوع اندک، توان بقای اندکی در جمعیت وجود دارد.بدیهی است که شباهت زیاد افراد جمعیت به یکدیگر باعث کاهش توان تولید مثلی در جمعیت نمی‌شود.

۸۱- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** جهش، شارش و انتخاب طبیعی از نوع انتخاب گسلنده، عوامل اصلی ایجادکننده تنوع در جمعیت می‌باشند.از طرف دیگر نوترکیبی، کراسینگ اور، برتری ناخالص‌ها و انتخاب وابسته به فراوانی در حفظ تنوع در طبیعت نقش دارند.

تبادل قطعه دو طرفه بین کروموزوم‌های همولوگ همان کراسینگ‌اوراست. که همانند برتری ناخالص‌ها (گزینه ۳) و انتخاب وابسته به فراوانی (گزینه ۴) جزء عوامل حفظ‌کننده‌ی تنوع در جمعیت می‌باشند. در حالیکه قرارگیری جانداران در محیط‌های ناهمگن سبب انتخاب گسلنده می‌شوند.

۸۲- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** گونه به مجموعه‌ای از افراد شبیه هم می‌گویند که می‌توانند در طبیعت با یکدیگر آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به‌وجود آورند.

۸۳- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** جهش‌ها و شارش ژن باعث ایجاد الل‌های جدید و ایجاد تنوع در جمعیت می‌شوند و این در حالی است که رانش می‌تواند سبب حذف یک یا چند الل شود.

۸۴- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** شارش به معنی مهاجرت افراد از یک جمعیت به جمعیت دیگر می‌باشد. هر فرد با ورود به جمعیتی جدید تعدادی الل جدید نیز وارد جمعیت می‌کند و باعث می‌شود تا جمعیت مقصد از نظر تنوع الل‌ها به جمعیت مبدأ شباهت بیشتری پیدا کند. تداوم شارش بین افراد موجود در دو جمعیت باعث همگرایی بین دو جمعیت و نهایتاً ایجاد شباهت بین آن‌دو می‌شود.

۸۵- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** همواره الل‌های غالب نامطلوب با سرعت بیشتری نسبت به الل‌های مغلوب نامطلوب حذف می‌شوند. زیرا فرد با داشتن یک الل غالب نامطلوب، فنوتیپ نامطلوب را بروز می‌دهد اما فردی ناخالص که یک الل مغلوب نامطلوب دارد آن را به نسل بعد منتقل می‌کند بدون آن که در فنوتیپ خودش اثر الل نامطلوب را نشان دهد. مسلماً نیاز به گفتن نیست که دلیلی برای حذف الل‌های مطلوب از جمعیت وجود ندارد.

۸۶- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** این بیماری در سنین بالا بروز می‌کند و فرد تا پیش از آن هیچ‌گونه علامتی از داشتن ژن مربوط به بیماری در خود بروز نمی‌دهد. پس ازدواج می‌کند، صاحب فرزند می‌شود و ژن‌های مسئول بیماری خود را در نسل بعد گسترش می‌دهد. تازه پس از تمام این کارها در سن بالا علائم بیماری در او ظاهر می‌گردد.

۸۷- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** الل‌های نامطلوب اگر مغلوب باشند، می‌توانند خود را در قالب افراد ناخالص (هتروزیگوت) پنهان کنند و از اثر انتخاب طبیعی در امان بمانند. انتخاب طبیعی تنها زمانی می‌تواند بر این الل‌ها اثر بگذارد که در یک فرد به‌صورت خالص درآیند و فنوتیپ نامطلوب را ظاهر کنند حتماً با این وجود می‌توانید به راحتی دریابید که چرا الل‌های نامطلوب مغلوب آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب غالب از جمعیت حذف می‌شوند.

۸۸- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** همانندسازی ماده‌ی ژنتیک هیچ‌گاه کاملاً بدون نقص نیست. عوامل جهش زای بسیاری در محیط وجود دارد که سبب تغییر در ماده‌ی ژنتیک می‌شوند. (این از پرتی گزینه‌ی ۱)

مهم‌ترین نقش جهش ایجاد تنوع در جمعیت است. اما مهم‌ترین عامل ایجاد تغییر در فراوانی الل‌ها انتخاب طبیعی است نه جهش، چون آهنگ جهش برای بیشتر ژن‌ها بسیار اندک است. (این هم از گزینه‌ی ۲)

جهش‌ها همواره رخ می‌دهند اما به آهستگی باعث تغییر نوع الل‌ها و در نتیجه تغییر در فراوانی الل‌ها می‌شوند، لذا تعداد انواع الل‌ها را افزایش می‌دهند (پس تکلیف گزینه‌ی ۳ هم معلومه)

جهش دست انتخاب طبیعی را برای گزینش و انتخاب باز می‌گذارد ولی خودش انتخاب نمی‌کند، پس اگرچه ماده‌ی خام تغییر گونه‌هاست ولی جهت آن را تعیین نمی‌کند؛ بلکه این محیط است که تعیین می‌کند چه کسی شایسته‌ی زندگی و چه کسی لایق مرگ است و بدینگونه، جهت تغییر در گونه ها را تعیین می‌کنند.

SanatiSharif.ir

۸۹- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** جهش، شارش ژن و انتخاب گسلنده، سبب افزایش تنوع در جمعیت‌ها می‌شوند [البته در مورد شارش ژن باید بگوییم، باعث افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده می‌شود.]
نوترکیبی، کراسینگ اور و انتخاب وابسته به فراوانی، باعث حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شوند.

۹۰- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** کار انتخاب طبیعی، انتخاب است و انتخاب همیشه بین چیزهای متفاوت اتفاق می‌افتد و آنچه باعث این گوناگونی و تنوع می‌شود، جهش است. [جهش ماده‌ی خام تغییر گونه‌هاست و جهت آن‌را محیط (انتخاب طبیعی) تعیین می‌کند.]

۹۱- **گزینه‌ی ۱** **(دشوار)** تعریف گونه از زبان کارل لینه و سایر اجداد زیست شناسان: «گروهی از جانداران با شباهت بسیار به هم و متمایز از دیگران!» در این تعریف، مبنای اولیه، شباهت ظاهری (فنوتیپی) گروهی از جانداران به یکدیگر بوده است.
تعریف امروزی گونه از زبان ارنست مایر: «گونه در زیست شناسی به مجموعه جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت (و نه در آزمایشگاه!) با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به‌وجود آورند، ولی نمی‌توانند با گونه‌های دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.»
یادآوری: دو تعریف نیمه مهم!
زیستا (viable): به جانداری گفته می‌شود که یک زندگی طبیعی دارد.
نازیستا (inviable): به موجودی گفته می‌شود که به علت نقص در ساختار یا کارکرد بخشی از پیکرش، به طور قابل توجهی کم‌تر از سایر افراد هم‌گونه‌اش عمر می‌کند و زود می‌میرد.

۹۲- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)**

$$f(a)=\frac{۴۰}{۱۰۰} \qquad f(A)=\frac{۶۰}{۱۰۰}$$

$$f(aa)=\frac{۴۰}{۱۰۰}\times\frac{۴۰}{۱۰۰}=\frac{۱۶}{۱۰۰} \qquad f(AA)=\frac{۶۰}{۱۰۰}\times\frac{۶۰}{۱۰۰}=\frac{۳۶}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow \text{فراوانی افراد هموزیگوت} = f(aa)+f(AA)=\frac{۱۶}{۱۰۰}+\frac{۳۶}{۱۰۰}=\frac{۵۲}{۱۰۰}$$

۹۳- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** جهش، نوع الل‌ها را تغییر می‌دهد پس خزانه‌ی ژنتیکی داراتر می‌شود نه فقیرتر، از طرفی تنوع زیادتر می‌شود و توان زیستی بیشتر، چون وقتی چند صفت مختلف در یک گونه باشند، احتمال این‌که هنگام تغییراتِ محیطی، یکی از این صفات با محیط سازگار باشد، خیلی بیشتر است.

۹۴- **گزینه‌ی ۲** **(دشوار)** حتماً می‌دانید که دانه‌ی گرده با الل x نمی‌تواند، با مادگی xo لقاح انجام دهد. (به دلیل اشتراک الل x بین سلول دانه‌ی گرده و سلول‌های کلاله) پس می‌ماند دانه‌ی گرده‌ی y، حالا برای این‌که یک سلول تخم با ژنوتیپ yo تشکیل شود، باید دانه‌ی گرده با الل y با سلول تخمزایی لقاح انجام دهد که حامل الل o باشد و این احتمال نیز $\frac{۱}{۲}$ است.

۹۵- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** ابتدا فراوانی هریک از الل‌های s و S را به‌دست آورده، (با استفاده از قوانین هاردی واینبرگ) سپس فراوانی ژنوتیپ SS را به‌دست می‌آوریم. و برای به‌دست آوردن فراوانی افرادی‌که هموزیگوت غالب بوده و زن می‌باشند، فراوانی به‌دست آمده را در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم.

$$f(ss)\rightarrow ۰/۰۱ \Rightarrow f(s)=\sqrt{۰/۰۱}=۰/۱ \quad \Rightarrow \quad f(S)=۱-۰/۱=۰/۹$$

$$\Rightarrow f(SS)=\frac{۹}{۱۰}\times\frac{۹}{۱۰}=\frac{۸۱}{۱۰۰} \qquad \text{زنان } f(SS)=\frac{۸۱}{۱۰۰}\times\frac{۱}{۲}=۴۰/۵\%$$

SanatiSharif.ir

۹۷- **گزینه‌ی ۲** **(ساده)** هنگام درون‌آمیزی فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند اما فراوانی افراد خالص افزایش می‌یابد و فراوانی افراد ناخالص کاهش پیدا می‌کند.

۹۸- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** گزینه‌ها را یکی‌یکی بررسی می‌کنیم. (از آخر به اول)

گزینه‌ی ۴ ← ملانینی شدن صنعتی سبب آلودگی صنعتی است. ← برعکس!

گزینه‌ی ۳ ← نوترکیبی سبب کراسینگ اور است. ← ارتباطی ندارد

گزینه‌ی ۲ ← انتخاب طبیعی سبب جهش است. ← ارتباطی ندارد

گزینه‌ی ۱ ← انتخاب طبیعی سبب تغییر گونه‌هاست. ← قابل قبول است

۹۹- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** بیماری مالاریا، را نوعی انگل تک سلولی (پلاسمودیوم فالسیپارم) ایجاد می‌کند. این انگل درون گلبول‌های قرمز افراد سالم (Hb^AHb^A) زندگی می‌کند و نمی‌تواند درون گلبول قرمز افراد ناخالص (Hb^SHb^A) زنده بماند. به این ترتیب افراد ناخالص در برابر مالاریا مقاومت زیادی از خود نشان می‌دهند و در مناطقی که شیوع مالاریا بالاست، شایستگی بیشتری نسبت به افراد سالم و خالص دارند (برتری افراد ناخالص) این امر باعث می‌شود که در مناطق مالاریاخیز فراوانی الل Hb^S به‌طور غیرطبیعی بالا باشد.

۱۰۰- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** گزینه‌های ۱ و ۲ که کاملاً پرتند، چون دو تا چیز متضاد هم در یک گزینه به‌کار رفته‌اند، یعنی نمی‌شه هم تنوع افزایش پیدا کنه، هم همانندی ژنی *(و برعکس!)*

از طرفی اگر ژن‌ها فقط بین اقوام، ردّ و بدل شوند، چون ژن غریبه‌ای وارد خزانه‌ی ژنی جمعیت نمی‌شود، تنوع ژنی کاهش و همانندی ژنی افزایش می‌یابد (گزینه‌ی ۳)

۱۰۱- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** آنچه سبب حفظ وضع موجود می‌شود، انتخاب پایدارکننده است که در آن، فنوتیپ های آستانه‌ای حذف و فنوتیپ‌های حدّ واسط، انتخاب می‌گردد.

گزینه‌های ۲ و ۴ مربوط به انتخاب جهت‌دار و گزینه‌ی ۳ مربوط به انتخاب گسلنده می‌باشد.

۱۰۲- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** خزانه‌ی ژنی، به مجموع ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی هر جمعیت می‌گویند. به بیانی دیگر، چون هر ژن ممکن است الل‌های متفاوتی داشته باشد، خزانه‌ی ژنی شامل مجموع الل‌های مربوط به ژن‌های همه‌ی سلول‌های زایشی (سلول‌های تولید کننده‌ی گامت) افراد یک جمعیت است. برای توصیف خزانه‌ی ژنی، به‌دست آوردن تعداد واقعی هر الل کاری غیرممکن است، بنابراین سعی می‌کنیم، در ژنتیک جمعیت، فراوانی نسبی الل‌های هر جمعیت را به جای تعداد واقعی، مورد بررسی قرار دهیم.

۱۰۳- **گزینه‌ی ۴** **(دشوار)** عامل اصلی تعیین جهت تغییر گونه‌ها، محیط است وجهش ماده‌ی خام و عامل اصلی ایجاد این تغییر است. (رد گزینه‌ی ۱)

گزینه‌ی ۲ هم که تابلو غلطه! هر چه تنوع بیشتر باشد، سازگاری گونه‌ها هم بیشتر است، چون به هر حال حداقل یکی از این انواع متنوع، با وضعیت جدید موجود، سازگار است.

آمیزش همسان پسندانه، باعث کاهش افراد ناخالص می‌گردد. (رد گزینه‌ی ۳)

آمیزش ناهمسان پسندانه، باعث افزایش افراد ناخالص و کاهش افراد خالص می‌شود. (همین جوابه!)

۱۰۴- **گزینه‌ی ۱** **(دشوار)** ابتدا لازم است جمعیتِ موردنظر را تشکیل دهیم. چون ژنِ موردنظر، به‌صورتِ خالص عامل بیماری و مرگ است، حتماً مغلوب است [توجه کنید که اگر ژنِ عامل بیماری غالب باشد، به‌صورت ناخالص نیز سبب بروز بیماری می‌شود، مثل بیماری هانتینگتون]

$$\Rightarrow f(a)=\frac{۲}{۱۰} \quad , \quad f(A)=\frac{۸}{۱۰}$$

$$\Rightarrow f(aa)=\frac{۴}{۱۰۰} \quad , \quad f(Aa)=\frac{۳۲}{۱۰۰} \quad , \quad f(AA)=\frac{۶۴}{۱۰۰}$$

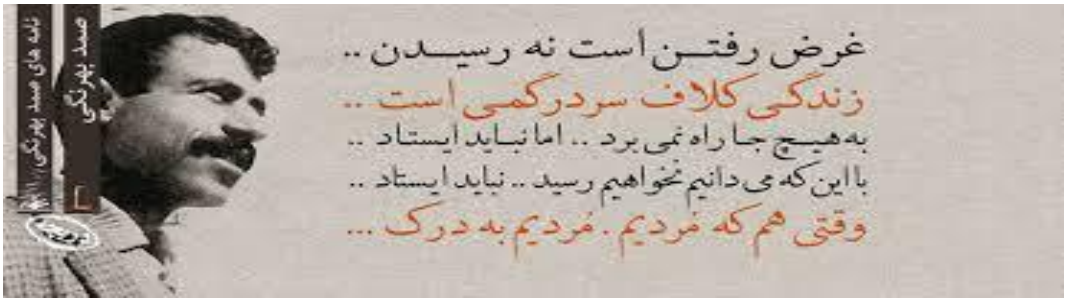
$$\Rightarrow \text{جمعیت اولیه ۱۰۰۰ نفری} \Rightarrow ۴۰aa+۳۲۰Aa+۶۴۰AA$$

↓ از بین رفتنِ افراد مغلوب

$$۰aa+۳۲۰Aa+۶۴۰AA$$

$$f(a)=\frac{۰+۱۶۰}{۹۶۰}=\frac{۱}{۶}$$

SanatiSharif.ir



۱۰۶- گزینه‌ی ۱ (متوسط) اولاً: ۵۰٪ از افراد جمعیت ناخالص‌اند و ثانیاً به دنبال هر نسل خودلقاحی فراوانی ناخالص‌ها نصف می‌شود بنابراین اگر دوبار ۵۰٪ را نصف کنیم به عدد مورد نظر یعنی ۱۲/۵٪ می‌رسیم.

۱۰۷- گزینه‌ی ۳ (متوسط) وقتی صحبت از کراسینگ اوراست، پیوستگی! بی‌پیوستگی! (AaCCBbDd)

و بعد از فرمول ۲^n، برای تعیین تعداد انواع گامت، استفاده می‌کنیم. که n نمایانگر تعداد جفت ژن‌های هتروزیگوت می‌باشد تعداد انواع گامت ممکن $۳^۴ = ۸$ نوع می‌باشد. (البته حواستان باشد منظور طراح محترم سنجش، چند نوع گامت می‌تواند تولید کند بوده است.! ولی بازهم. . .)

۱۰۸- گزینه‌ی ۳ (متوسط)

کل	مردان
	زنان

$f(x^H x^h) = \frac{۱۰}{۱۰} \times \frac{۹}{۱۰} \times ۲ = \frac{۱۸}{۱۰۰}$ ← $\frac{۱۸}{۱۰۰}$ از زنان جامعه، سالم هتروزیگوت‌اند.

$f(x^h) = \frac{۱}{۱۰} \Rightarrow f(x^H) = \frac{۹}{۱۰}$

۱۱۰- گزینه‌ی ۲ (متوسط)

۲۰۰۰ = تعداد افراد ناخالص $\Rightarrow$ ۲۰۰۰ = تعداد افراد هموزیگوت مغلوب

۶۰۰۰ = تعداد افراد هموزیگوت غالب

$\Rightarrow$ تعداد افراد مختلف در جمعیت: $۲۰۰۰aa + ۲۰۰۰Aa + ۶۰۰۰AA$

$\Rightarrow f(a) = \frac{۲۰۰۰ + ۱۰۰۰}{۱۰۰۰۰} = \frac{۳۰}{۱۰۰}$

۱۱۱- گزینه‌ی ۴ (متوسط) طبق تعریف کتاب درسی، انتخاب گسلنده از نیروهای پدید آورنده‌ی تنوع است، مثلاً بروز تفاوت در اندازه‌ی منقار سهره‌های کامرون، به علت اثر انتخاب‌گسلنده، براین صفت بوده است.

۱۱۲- گزینه‌ی ۱ (متوسط) اولاً داغون اون گزینه‌ی سوّمیتم که این‌قدر توپ! ثانیاً این تست رو برای این از سنجش انتخاب کردیم که گزینه‌های ۱ و ۴اش خیلی خوبن، ثالثاً دقت کنید که از آمیزش فنوتیپ‌های آستانه‌ای A , B ممکنه فنوتیپ‌های آستانه‌ای نیز به‌وجود بیان که باقی می‌مونن و تنها فنوتیپ‌های حدواسط حذف می‌شن.

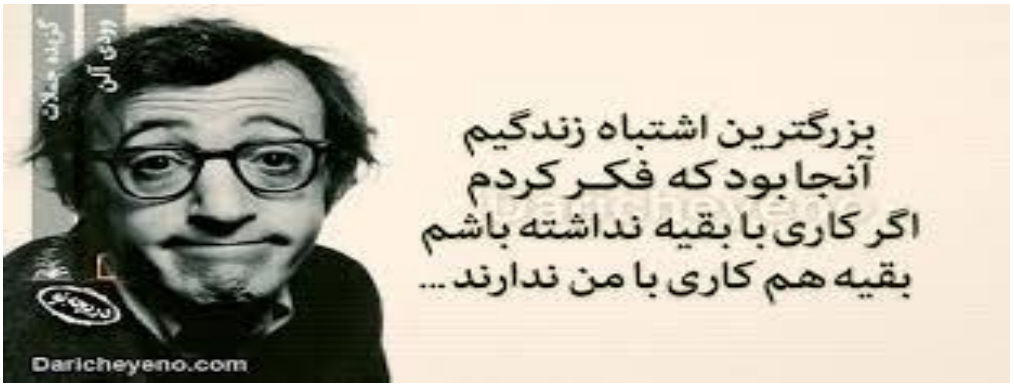
۱۱۳- گزینه‌ی ۴ (متوسط) در آمیزش‌های غیرتصادفی [همسان‌پسندانه، ناهمسان‌پسندانه و درون‌آمیزی] فراوانی الل‌ها در نسل‌های پی‌درپی تغییر نمی‌کند.

۱۱۴- گزینه‌ی ۱ (متوسط) همه‌ی جدایی‌های گزینه‌ها از نوع پیش‌زیگوتی هستند. فقط قسمت اولش باید درست باشه. که می‌شه مانند جدایی مکانیکی.

۱۱۵- گزینه‌ی ۳ (متوسط) انتخاب متوازن کننده نوعی انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود و برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی انواعی از این نوع انتخاب هستند.

«گزینه‌ی ۱» تعریف انتخاب پایدار کننده و «گزینه‌ی ۲» مربوط به آمیزش همسان پسندانه است. «گزینه‌ی ۴» هم کاملا است، چرا که در انتخاب وابسته به فراوانی، شایستگی یک ژنوتیپ با فراوانی آن در جمعیت نسبت عکس دارد.

SanatiSharif.ir



۱۱۷- گزینه‌ی ۳ **(دشوار)** از عبارت «ناخالص با لاله‌ی گوش آزاد» که در صورت سؤال مطرح شده است، متوجه می‌شویم که لاله‌ی گوش آزاد فنوتیپ غالب است و فراوانی آن ۹۱درصد است. پس فراوانی فنوتیپ مغلوب (لاله‌ی گوش چسبیده) ۹درصد می‌شود.

فراوانی افراد با لاله‌ی گوش چسبیده: $f(aa)=\frac{۹}{۱۰۰}\rightarrow f(a)=\frac{۳}{۱۰}\rightarrow f(A)=\frac{۷}{۱۰}$

فراوانی افراد ناخالص: $f(Aa)=۲\times\frac{۳}{۱۰}\times\frac{۷}{۱۰}=\frac{۴۲}{۱۰۰}$

با توجه به اینکه نیمی از جمعیت را مردان (پسران) و نیمی دیگر را زنان (دختران) تشکیل می‌دهند، پس باید برای به‌دست آوردن پسران ناخالص، فراوانی افراد ناخالص را نصف کنیم که می‌شود ٪۲۱.

۱۱۸- گزینه‌ی ۲ **(دشوار)** از آنجا که هنگام وقوع کراسینگ اور، پیوستگی بین الل‌ها از بین می‌رود، برای به‌دست آوردن تعداد انواع گامت‌ها می‌توان این پیوستگی را نادیده گرفت، یعنی ژنوتیپ سلول مورد نظر را این‌گونه در نظر می‌گیریم: AaBbCc و بعد از فرمول ۲^n، برای تعیین تعداد انواع گامت استفاده می‌کنیم که n نمایانگر تعداد جفت الل‌های هتروزیگوت است. سه جفت الل هتروزیگوت داریم. پس تعداد انواع گامت $۲^۳=۸$ می‌باشد. اما در صورت سؤال تعداد انواع گامت جدید خواسته شده است. و چون سلول مورد نظر، قبل از وقوع کراسینگ‌اور توانایی تولید ۴ نوع گامت را داشته است، تعداد انواع گامت جدید، ۴ نوع خواهد بود. ($۸-۴=۴$)

$\frac{AB}{ab}\frac{C}{c}$ ← انواع گامت بدون کراسینگ‌اور: ۴ نوع
$\frac{AB}{ab}\frac{C}{c}$ ← انواع گامت با کراسینگ‌اور: ۸ نوع
$\Rightarrow$ $۸-۴=۴$ انواع گامت جدید

۱۱۹- گزینه‌ی ۲ **(متوسط)** انتخاب طبیعی قطعاً فراوانی نسبی برخی الل‌ها رو تغییر می‌دهد. اما سایر گزینه‌ها پیامد قطعی انتخاب طبیعی نیستند.

۱۲۰- گزینه‌ی ۴ **(دشوار)** سؤالِ بسیار خوبی است . . . توجه دارید که در جمعیتی که تعادل هاردی ـ واینبرگ برقرار است، فراوانی الل غالب به مغلوب و فراوانی افراد خالص به ناخالص و فراوانی الل غالب و فراوانی افراد ناخالص و . . . در نسل‌های پی‌در پی ثابت است.

۱۲۱- گزینه‌ی ۱ **(متوسط)** شارش ژن دوطرفه، افراد دو جمعیت را به یکدیگر شبیه می‌کند و مانع از واگرایی جمعیتی می‌شود.

۱۲۲- گزینه‌ی ۲ **(دشوار)** دقیقاً نمی‌دانم که طراح متوجه‌ی منظور سؤال خود شده است یا نه! به‌هر حال نکته‌ی بسیار جالبی در این سؤال وجود دارد. افراد مبتلا به هانتینگتون می‌توانند به سن بلوغ رسیده و صاحب فرزند شوند و ژن‌هایشان را به نسل بعد منتقل کنند، افراد ناقل هموفیلی (X^HX^h) و افراد ناقل کم‌خونی داسی‌شکل (Ss) نیز بدون اشکال زندگی کرده صاحب فرزند می‌شوند اما افراد مبتلا به تالاسمی ماژور معمولاً قبل از رسیدن به سن بلوغ می‌میرند و نمی‌توانند ژن‌هایشان را به نسل بعد منتقل کنند بنابراین شایستگی تکاملی کم‌تری دارند.

۱۲۳- گزینه‌ی ۱ **(متوسط)** پیدایش گیاهان پلی‌پلوئید از انواعِ دیپلوئید، مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی است ونیازی به جدایی جغرافیایی نا

SanatiSharif.ir

۱۲۴- **گزینه‌ی ۱** **(دشوار)** گل مغربی وقتی عقیم می‌شه که تعداد مجموعه‌ها کروموزومی‌اش فرد باشه مثلاً $۳n$ یا $۷n$، که در این صورت به خاطر نداشتن کروموزوم‌های همتا و درنتیجه عدم تشکیل تتراد عقیم می‌شه . . . با این توضیح بریم سراغ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: $(n=۷)$, $(۲n=۱۴) \leftarrow ۳n=۲۱$: عقیم است.

گزینه ۲: $(۲n=۱۴)$, $(۲n=۱۴) \leftarrow ۴n=۲۸$: زایاست.

گزینه ۳: $(n=۷)$, $(n=۷) \leftarrow ۲n=۱۴$: زایاست.

گزینه ۴: $(۴n=۲۸)$, $(۴n=۲۸) \leftarrow ۸n=۵۶$: زایاست.

۱۲۵- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** عواملی که در جدا نگه‌داشتن خزانه‌ی ژنی گونه‌های مختلف مؤثرند، به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند:

۱) سدهای پیش زیگوتی که اجازه نمی‌دهند سلول زیگوت از لقاح سلول‌های جنسی در دو گونه‌ی متفاوت به‌وجود آید و شامل جدایی زیستگاهی، رفتاری، زمانی، مکانیکی و گامتی می‌باشند.

۲) سدهای پس زیگوتی که مانع از نمو سلول زیگوت و تشکیل زاده‌ی دورگه و یا موجب نازایی آن می‌شوند و شامل نازیستایی دورگه، نازایی دورگه و ناپایداری دودمان دورگه می‌باشد.

گزینه۱ (تشکیل دورگه‌ی نازا) و گزینه‌ی ۲ (تشکیل گیاهان تریپلوئید) هر دو نشان دهنده‌ی نازایی دورگه هستند. گزینه ۴ (عدم تشکیل لوله‌ی گرده روی کلاله‌ی گونه‌ی نزدیک) هم مصداق جدایی گامتی است. چراکه شناسایی مولکول‌های سطحی موجب می‌شود که دانه‌های گرده‌ی هر گیاه، فقط روی کلاله‌ی گل گیاهان هم‌گونه، لوله‌ی گرده تشکیل دهند. اما گزینه‌ی ۳ (عدم تشکیل لوله‌ی گرده توسط ژن خودناسازگار) نشان دهنده‌ی هیچ‌کدام از سدهای جدایی گونه‌های مختلف نیست. چراکه بحث ژن خودناسازگار فقط در یک گونه (گیاه شبدر) مطرح است. و تشکیل نشدن لوله‌ی گرده مربوط به خاصیت آمیزش ناهمسان پسندانه‌ی این گیاهان است و مربوط به جدایی تولیدمثلی برون‌گونه‌ای نیست.

۱۲۶- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** انتخاب گسلنده در محیط ناهمگن واقع می‌شود. ظاهراً منظور طراح این است که آب راکد، محیط ناهمگن نیست.

۱۲۷- **گزینه‌ی ۳** **(ساده)** در آمیزش‌های همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی، فراوانی افراد خالص افزایش و فراوانی افراد ناخالص، کاهش می‌یابد.

۱۲۸- **گزینه‌ی ۲** **(متوسط)** در کتاب درسی می‌خوانیم که اجداد دوگونه از مارمولک‌های شاخدار، پس از پیش‌رویِ یخچال‌ها به سمت جنوب امریکا حرکت کردند و درآن‌جا از هم جدا شدند، پس از گذشت سال‌ها از این‌گونه‌ی نیایی، دوگونه‌ی جدید به‌وجود آمد.

۱۲۹- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)**

$a=$ الل آزاد بودن نرمه‌ی گوش

$$\Rightarrow f(aa)=\frac{۱}{۱۰۰} \quad \Rightarrow \quad f(a)=\frac{۱}{۱۰} \ , \ f(A)=\frac{۹}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \text{فراوانی افراد هموزیگوس با نرمه‌ی گوشِ پیوسته} = f(AA)=\frac{۹}{۱۰}\times\frac{۹}{۱۰}=\frac{۸۱}{۱۰۰}$$

۱۳۰- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** نکته‌ی قشنگی داره، همون‌طور که تو سال سوم خوندیم، سعی می‌کنند پیوند بین کسانی صورت بگیره که بیش‌ترین شباهت رو بهم دارن. حالا نکته‌ی قشنگش اینجاست که دالی شبیه گوسفندی بود که سلول پستان ازش گرفته شده بود، نر شبیه مادر جانشینی بنابراین این دو شباهتی به هم ندارن و احتمال رد پیوند بینشون زیاده.

۱۳۱- **گزینه‌ی ۴** **(دشوار)** کراسینگ‌اور کجا رخ می‌داد؟ تو میوز I. خوب، حالا اشریشیاکلای میوزش کجا بود که بخواد کراسینگ‌اور داشته باشه؟

۱۳۲- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** برای اینکه بتونیم یه توصیف کمی درباره‌ی اثر انتخاب طبیعی داشته باشیم، کمیتی به نام شایستگی تکاملی رو تعریف کردیم. شایستگی هر فرد نشون می‌ده، که سهم نسبی او در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد چقدر است. پس شایستگی تکاملی مستقل از ژنوتیپ نیست.

۱۳۳- **گزینه‌ی ۲** **(ساده)** گونه‌زاییِ دگرمیهنی با کند یا متوقف شدنِ شارشِ ژنی آغاز می‌شود.

SanatiSharif.ir

۱۳۴- **گزینه‌ی ۲** (ساده)

$$۶۴\%BB + ۳۲\%Bb + ۴\%bb$$

↓ ۱ نسل خودلقاحی

$$۷۲\%BB + ۱۶\%Bb + ۱۲\%bb$$

↓ ۱ نسل خودلقاحی

$$۷۶\%BB + ۸\%Bb + ۱۶\%bb$$

↓ ۱ نسل خودلقاحی

$$۷۸\%BB + ۴\%Bb + ۱۸\%bb$$

درصد فراوانی افراد غالب قبل از خودلقاحی: $۶۴\% + ۳۲\% + ۹۶\%$

درصد فراوانی افراد غالب پس از خودلقاحی: $۷۸\% + ۴\% = ۸۲\%$

تفاوت فراوانی قبل و بعد از خودلقاحی: $۹۶\% - ۸۲\% = ۱۴\%$

۱۳۵- **گزینه‌ی ۲** (**متوسط**) در انتخاب جهت‌دار شرایط محیط تغییر می‌کند و جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار قرار دارند، انتخاب می‌شوند و نمودار توزیع فراوانی در جهت افزایش یا کاهش آن صفت جابه‌جا می‌شود.

۱۳۶- **گزینه‌ی ۲** (**متوسط**) هرچند سایر گزینه‌ها هم باعث کاهش تنوع ژنی می‌شوند اما خودلقاحی هموزیگوس‌ها، تنها سبب ایجاد زاده‌های هموزیگوس می‌شود و این امر بیش از سایر موارد، تنوع ژنی را کاهش می‌دهد.

۱۳۸- **گزینه‌ی ۱** (**متوسط**)

$$f(c) = \frac{۵}{۱۰۰} \Rightarrow f(C) = \frac{۹۵}{۱۰۰}$$

فراوانی افراد ناقل $f(Cc) = ۲ \times \frac{۵}{۱۰۰} \times \frac{۹۵}{۱۰۰} = \frac{۹/۵}{۱۰۰}$

فراوانی زنان ناقل $= \frac{۱}{۲} \times \frac{۹/۵}{۱۰۰} = \frac{۴/۷۵}{۱۰۰}$

۱۳۹- **گزینه‌ی ۴** (**متوسط**) چه در زمان شیوع مالاریا و چه در زمان نبودن این بیماری، شایستگی تکاملی افراد هموزیگوت مغلوب صفر و شایستگی تکاملی افراد ناخالص ۱ است.

۱۴۰- **گزینه‌ی ۳** (**متوسط**) در ناپایداری دودمان دورگه، دورگه‌های نسل اول زیستا و زایا هستند ولی، هنگامی‌که این دورگه‌ها با هم یا با یکی از گونه‌های اولیه آمیزش می‌کنند، زاده‌های نازیستا و نازا پدید می‌آورند.

۱۴۱- **گزینه‌ی ۳** (**دشوار**) گیاه گل مغربی تتراپلوئید $۴n = ۲۸$ است و ضمناً می‌دانید که تعداد تتراده‌هایی که در مرحله‌ی پروفاز I میوز تشکیل می‌شود، برابر با نصف تعداد کروموزوم‌ها است.

۱۴۲- **گزینه‌ی ۲** (**متوسط**)

$$f(a) = ۱ - \frac{۳}{۵} = \frac{۲}{۵}$$

$$f(aa) = \frac{۲}{۵} \times \frac{۲}{۵} = \frac{۴}{۲۵}$$

مردان بیمار $= \frac{۱}{۲} \times \frac{۴}{۲۵} = \frac{۴}{۵۰} = \frac{۸}{۱۰۰}$

۱۴۳- **گزینه‌ی ۴** (**متوسط**) رانش ژن نیروی کاهش تنوع و جهش نیروی ایجاد تنوع است.

SanatiSharif.ir

۱۴۵- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** حواستون باشه حتی اگر تعداد افراد خارج شده برابر با تعداد افراد وارد شده باشد، تعادل رو به هم می‌زنه.

۱۴۶- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** طبیعت با حفظ افراد سازگار و حذف ناسازگارها در جهت حفظ وضعِ موجود و کاهش تنوع فنوتیپی عمل کرده است.

۱۴۷- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)** با گزینه‌هایش پیش می‌ریم: $G=\frac{۱}{۵}\ ,\ g=\frac{۴}{۵}$ یا $G=\frac{۴}{۵}\ ,\ g=\frac{۱}{۵}$

$\Rightarrow Gg=\frac{۴}{۵}\times\frac{۱}{۵}\times۲=\frac{۸}{۲۵}=۰/۳۲\longrightarrow$ پس می‌تونه هر کدام از این دو حالت باشه.

$g=\frac{۲}{۵}\ ,\ G=\frac{۳}{۵}\longrightarrow Gg=\frac{۲}{۵}\times\frac{۳}{۵}\times۲=\frac{۱۲}{۲۵}=۰/۴۸$ پس این حالت نمی‌تونه باشه.

۱۴۸- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** $f(a)=۰/۲\longrightarrow f(A)=۰/۸$ (غالب)

فنوتیپ غالب: $f(AA)+f(Aa)=۰/۸\times۰/۸+۲(۰/۸)(۰/۲)=۹۶\%$

فراوانی مردانی با فنوتیپ غالب $=\frac{۱}{۲}\times۹۶\%=۴۸\%$

۱۴۹- **گزینه‌ی ۳** **(ساده)** عوامل مؤثر دربرقرار ماندن تعادل: ۱ ـ جهش ژنی رخ ندهد یا جهش‌های رفت و برگشتِ با هم برابر باشد.۲ ـ مهاجرت صورت نگیرد ۳ ـ جفت‌گیری‌ها به فنوتیپ و ژنوتیپ افراد وابسته نباشد. ۴ ـ جمعیت به قدری بزرگ باشد که بر اثر نوسانات تصادفی، فراوانی آلل‌ها تغییر نکند. ۵ ـ انتخاب طبیعی رخ ندهد.

۱۵۰- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** تست خوبیه و در اینکه گوینه ۱ درسته که شکی نیست. دو گونه‌ی مختلف حشره‌ی شب‌تاب، اصلاً آمیزش نمی‌کنند و همین نشون می‌ده که گونه‌هاشون از هم جدا هستند. اما راجع به سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در آمیزش اسب و الاغ نه تنها عدم تقسیم زیگوت نداریم بلکه زیگوت تقسیم می‌کنه و اتفاقاً جانوری به اسم قاطر رو به‌وجود می‌یاره!

گزینه ۳ : این گزینه خیلی خوبه، و فقط اگه خوب به کتاب درسی مسلط باشید، می‌تونید این گزینه رو رد کنید. دلیل هم اینه که از آمیزش بز و گوسفند سلول تخم تشکیل می‌شود ولی هرگز به تولد جاندار زنده نمی‌انجامه.

گزینه ۴: زاده‌ی حاصل از آمیزش گل مغربی دیپلوئید با گل مغربی تتراپلوئید، $۳n$ می‌شه و زیستا و نازا از آب در می‌یاد!

۱۵۱- **گزینه‌ی ۳** **(متوسط)** به مراحل زیر توجه کنین:

$\frac{۱}{۴}AA\ ,\ \frac{۱}{۲}Aa\ ,\ \frac{۱}{۴}aa$

↓ خودلقاحی

$\frac{۳}{۸}AA\ ,\ \frac{۱}{۴}Aa\ ,\ \frac{۳}{۸}aa$

↓ خودلقاحی

$\frac{۷}{۱۶}AA\ ,\ \frac{۱}{۸}Aa\ ,\ \frac{۷}{۱۶}aa\ \Rightarrow$ نسبت افراد هتروزیگوس به افراد هموزیگوس $=\frac{\frac{۱}{۸}}{(\frac{۷}{۱۶}+\frac{۷}{۱۶})}=\frac{۱}{۷}$

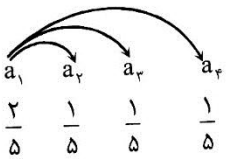
۱۵۲- **گزینه‌ی ۳** **(دشوار)** از اونجایی که گفته شده الل مربوط به پاهای فاقد پرده‌ی شنا اتوزومیه و غالب برالل مربوط به وجود پرده‌ی شناست، افرادی که فاقد پرده‌ی شنا در پا هستن ژنوتیپ‌های f(Aa)+f(AA) رو دارن، بنابراین:

$f(AA)+f(Aa)=۸۴\%\longrightarrow f(aa)=۱۰۰\%-۸۴\%=۱۶\%$

$f(aa)=f(a)^{۲}\Rightarrow f(a)=۰/۴\rightarrow f(A)=۱-۰/۴=۰/۶$

نسبت افراد نر واجد پرده‌ی شنا به افراد همه $=\frac{۱}{۲}\times\frac{f(aa)}{f(aa)+f(AA)}=\frac{۱}{۲}\times\frac{\frac{۱۶}{۱۰۰}}{\frac{۱۶}{۱۰۰}+\frac{۳۶}{۱۰۰}}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱۶}{۵۲}=\frac{۲}{۱۳}$

SanatiSharif.ir



فراوانی افرادی که فنوتیپ a_1 را دارند.

$$\begin{cases} f(a_1a_1) = f(a_1)^2 = \frac{4}{25} \\ f(a_1a_2) = 2\times f(a_1)\times f(a_2) = \frac{4}{25} \\ f(a_1a_3) = 2\times f(a_1)\times f(a_3) = \frac{4}{25} \\ f(a_1a_4) = 2\times f(a_1)\times f(a_4) = \frac{4}{25} \end{cases} \Rightarrow 4\times\frac{4}{25} = \frac{16}{25}$$

نکته: برای نوشتن فراوانی هر آلل این سؤال این گونه عمل می‌کنیم: فراوانی آلل a_1 دو برابر فراوانی باقی آلل‌هاست بنابراین بهتر است برای سه آلل دیگر عدد ۱ و برای آلل a_1 عدد ۲ را بگذاریم، سپس این اعداد را با هم جمع می‌کنیم که می‌شود $\underline{5}$ و عدد $\underline{5}$ را به عنوان مخرج فراوانی الل‌ها قرار می‌دهیم و مثلاً می‌نویسیم $\frac{1}{5}$! همین .....

۱۵۴- گزینه‌ی ۳ **(متوسط)** انتخاب گسلنده جمعیت را به دو گروه تقسیم می‌کند و در آن فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حد واسط ترجیح داده می‌شوند. با بررسی روی جمعیتی از سهره‌های کامرون توجه شدند که گروهی از آنان منقار بزرگ (برای شکاندن دانه‌های سخت) و گروهی منقار کوچک (برای خوردن دانه‌های نرم)، هستند و افرادی که دارای منقار متوسط هستند. شایستگی تکاملی کمتری نسبت به دو گروه دیگر دارند.

۱۵۵- گزینه‌ی ۱ **(متوسط)**

با توجه به شکل (۶ ـ ۵) می‌توان فهمید که مریکیپوس بیش از یک انگشت در هر پا داشته است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۲ ـ اندازه‌ی بدن اکوئوس از مریکیپوس و مریکیپوس از هیراکوتریوم بیش‌تر است.

گزینه‌ی ۳ و ۴ ـ انتخاب جهت‌دار در اندازه‌ی بدن اسب‌ها به دنبال تغییر محیط زیست از جنگل به علفزار ایجاد شده است. که از هیراکوتریوم و بعد پس از یک دوره‌ی کوتاه مریکیپوس و بعد پس از یک دوره‌ی طولانی اکوئوس اندازه‌ی بدن اسب‌ها (به‌دنبال انتخاب یکی از دو فنوتیپ آستانه‌ای) افزایش یافته است.

۱۵۶- گزینه‌ی ۳ **(متوسط)**

$$f(ss) = \frac{16}{100} \rightarrow f(s) = \sqrt{\frac{16}{100}} = \frac{4}{10}$$

$$f(s) = 1 - \frac{4}{10} = \frac{6}{10} \quad \Rightarrow \quad f(ss) = \frac{6}{10}\times\frac{6}{10} = \frac{36}{100}\ ,\ f(Ss) = 2\times\frac{4}{10}\times\frac{6}{10} = \frac{48}{100}$$

$$\text{نسبت دخترانِ ناقل} = \frac{1}{2}\times\frac{48}{100} = \frac{24}{100} \Rightarrow \text{دختران ناقل نصف کل افراد ناقلند}$$

$$\text{نسبت افراد خالص} = f(ss) + f(Ss) = \frac{16}{100} + \frac{36}{100} = \frac{52}{100}$$

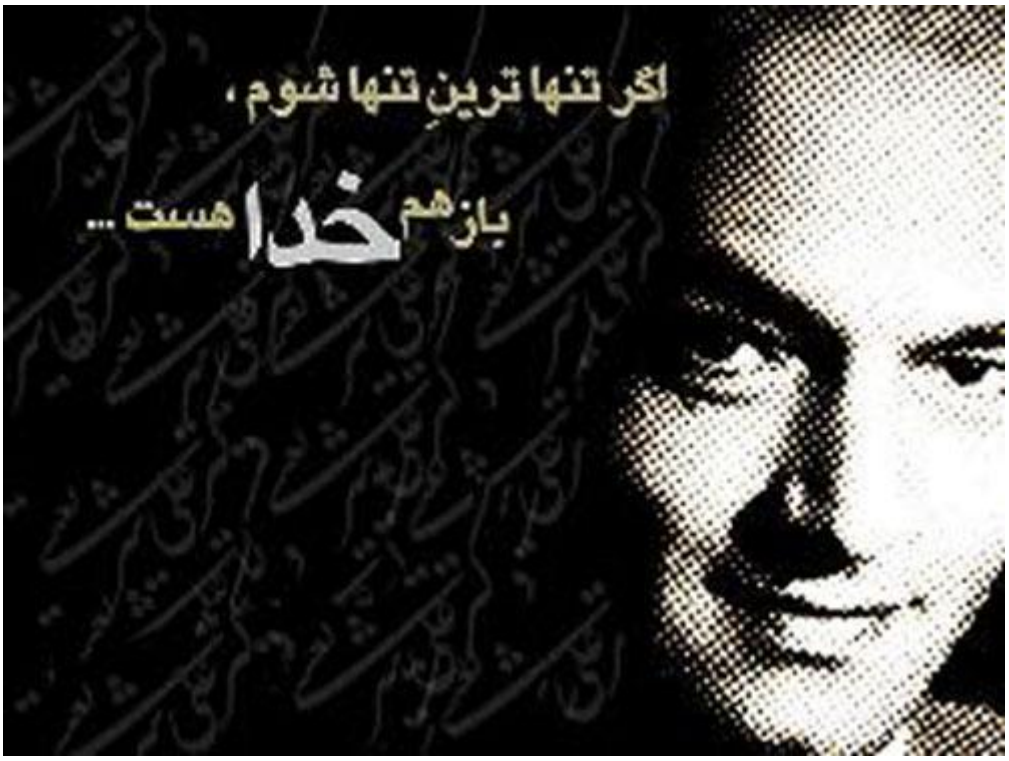
$$\Rightarrow \text{نسبت دختران ناقل بیماری به افراد خالص} = \frac{\frac{24}{100}}{\frac{52}{100}} = \boxed{\frac{6}{13}}$$

SanatiSharif.ir

۱۵۷- **گزینه‌ی ۴** **(متوسط)**

$$\text{درصد افرادی که حداقل یک ژن A خواهد داشت} = \underbrace{f(AA)}_{\frac{5}{10}\times\frac{5}{10}} + \underbrace{f(AD)}_{2\times\frac{5}{10}\times\frac{3}{10}} + \underbrace{f(AB)}_{2\times\frac{5}{10}\times\frac{2}{10}} \times 100 = \underbrace{\left(\frac{25}{100}+\frac{30}{100}+\frac{20}{100}\right)}_{\frac{75}{100}} \times 100 = 75\%$$

۱۵۸- **گزینه‌ی ۱** **(متوسط)** اثر انتخاب طبیعی بر روی خرچنگ‌های نعل‌اسبی از نوع پایدارکننده بوده است که در آن افراد میانه‌ی طیف، سازگاری زیادی برای زیستن در محیط دارند.



SanatiSharif.ir