



## مبحث: فصل ۴ - تغییر در اطلاعات وراثتی

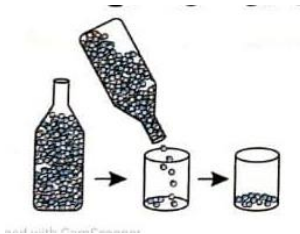
نویسنده: امیر منصور بهشتی - رتبه 112 منطقه 2

رانش آلی: به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی آلی بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش آلی می‌گویند. رانش آلی اگرچه فراوانی آلل‌ها را تغییر می‌دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. هرچه اندازه یک جمعیت کوچکتر باشد، رانش آلی اثر بیشتری دارد به همین علت برای آنکه جمعیتی در تعادل باشد، باید اندازه بزرگی داشته باشد.

**نکته:** با توجه به اینکه در رانش آلی از تعداد افراد جمعیت کاسته می‌شود بنابراین شانس انتقال ژن‌های افراد باقی مانده به نسل بعد افزایش یافته و باعث تغییر فراوانی نسبی آلل‌ها از نسلی به نسل دیگر می‌شود.

.....سه سطحی زیست دوازدهم

**302-** شکل زیر نشان‌دهنده یکی از عوامل خارج کننده جمعیت از تعادل است. کدام عبارت زیر درباره این عامل صحیح است؟



(1) بر روی شانس انتقال ژن‌های افراد جمعیت به نسل بعد تأثیر گذار است.

(2) همانند انتخاب طبیعی، همواره باعث سازش با محیط می‌شود.

(3) بر جمعیت‌هایی با تعداد افراد بیشتر تأثیر بیشتری می‌گذارد.

(4) باعث تغییر فراوانی نسبی ژن نمود از نسلی به نسل دیگر نمی‌شود.

### ساختارهای وستیجیال

وقتی گونه‌های مختلف جانوران را بررسی می‌کنیم، گاهی به ساختارهایی بر می‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنای ردپا) می‌نامیم. در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها هستند. یک نمونه از ساختارهای وستیجیال در مار پیتون وجود دارد در واقع مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مهره داران است در واقع شواهد نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

سه سطحی زیست دوازدهم .....

**303- کدام گزینه از ویژگی‌های مشترک همه ساختارهای وستیجیال در مهره‌داران به حساب می‌آید؟**

- (1) اشتقاق یافتن تنها از اندام‌های حرکتی نیای مشترک
- (2) ردپایی بر تغییر گونه‌ها بودن
- (3) داشتن اسکلتی محکم فقط از جنس بافت پیوندی استخوان
- (4) دارا بودن طرح ساختاری مشابه با عملکردی کاملاً متفاوت

**انتخاب طبیعی:** به فرآیندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولید مثل دارند انتخاب طبیعی گفته می‌شود.

**بیماری مالاریا:** بیماری مالاریا به وسیله نوعی انگل تک یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی  $Hb^A Hb^A$  هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد  $Hb^A Hb^S$  سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آنها داسی شکل اند و انگل می‌میرد. پس افراد  $Hb^A Hb^S$  برابر مالاریا مقاوم‌اند. بنابراین، وجود دگره  $Hb^S$  در این منطقه باعث بقای جمعیت می‌شود که با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

**نکته:** انتخاب طبیعی برخلاف رانش آلی به صورت هدفدار و در جهت سازش انجام می‌شود.

**نکته:** توجه کنید که در صورتی که آلل ناسازگار با محیط آلی نهفته باشد ممکن است انتخاب طبیعی و در نتیجه سازش در جمعیت صورت پذیرد اما این آلل همچنان در برخی از افراد جمعیت وجود داشته باشد.

**نکته:** انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگارتر از فراوانی افراد ناسازگار و در نتیجه آلل‌های آنها می‌کاهد و منجر به کاهش تنوع میان افراد جمعیت می‌شود اما رخ دادن جهش می‌تواند باعث ایجاد آلل جدید و در نتیجه افزایش تنوع میان افراد یک جمعیت شود اما توجه داشته باشید که جهش همواره باعث تولید آلل جدید نمی‌شود.

سه سطحی زیست دوازدهم .....

**337-** یکی از عوامل برهم زننده تعادل که فراوانی افراد ناسازگار با محیط را کاهش می‌دهد، .....

- (1) همواره با حذف کامل آلل ناسازگار از جمعیت همراه است.
- (2) همانند رانش می‌تواند به صورت هدف دار تنوع را کاهش دهد.
- (3) می‌تواند فراوانی آلل  $Hb^s$  در مناطقی که مالاریا شایع تر است، را افزایش دهد.
- (4) برخلاف عامل ایجاد کننده آلل جدید، همواره تفاوت های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد.

در اثر آمیزش گیاه مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید با توجه به اینکه ژنوتیپ والدین مشخص نیست و هر کدام از آنها می‌توانند دیپلوئید و یا تتراپلوئید باشند در نتیجه برای یاخته تخم اصلی می‌توان ژنوتیپ  $3n$  کروموزومی و برای یاخته تخم ضمیمه می‌توان هر یک از ژنوتیپ‌های  $4n$  و  $5n$  کروموزومی را در نظر گرفت بنابراین با توجه به اینکه یاخته‌های گیاه حاصل  $3n$  می‌باشند فاقد توانایی تقسیم میوز و تولید مثل هستند.

سه سطحی زیست دوازدهم .....

### 356- در اثر آمیزش گیاه گل مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید، ...

- (1) دانه به وجود آمده نمی‌تواند حاوی یاخته تتراپلوئید باشد.
- (2) تخم حاصل در هر مجموعه کروموزومی خود 7 کروموزوم دارد.
- (3) گیاه حاصل می‌تواند با تقسیم میوز، گرده نارس  $2n$  تولید کند.
- (4) زاده‌های نسل دوم توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیک موجود در دناي خود را دارند.

در مطالعات انجام شده بر روی بیماری کم خونی داسی شکل دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای سالم و تغییر شکل یافته، دریافتند که این دو هموگلوبین سالم و داسی شکل فقط در ششمین آمینواسید از زنجیره بتا متفاوت‌اند. مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است.

**نکته:** با توجه به اینکه تنها یکی از نوکلئوتیدهای دنا تغییر کرده است بنابراین هنگام رونویسی نیز فقط یکی از نوکلئوتیدهای رنای پیک تغییر خواهد کرد.

**نکته:** در این بیماری تغییر در رمزه رنای پیک، یکی از آمینواسیدهای زنجیره بتا را به آمینواسید دیگری تبدیل می کند بنابراین ساختار این پروتئین تغییر خواهد کرد، اما توجه داشته باشید چون تعداد رمزه های رنای پیک تغییر نمی کند در نتیجه تعداد جابه جایی های ریوزوم هم تغییری نخواهد کرد.

..... سه سطحی زیست دوازدهم

**385-** بر اساس اطلاعاتی که دانشمندان از مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین های سالم و تغییر شکل یافته به دست آوردند، ... دور از انتظار است.

- 1) وجود تفاوت در بیش از یک آمینواسید هر زنجیره بتا
- 2) وجود تفاوت فقط در یک نوکلئوتید رنای پیک
- 3) تغییر در ساختار اول برخی زیرواحدهای این پروتئین
- 4) ثابت بودن تعداد جابه جایی های ریوزومی بر روی رنای پیک

پاسخ ها

302- گزینه 1»

شکل صورت سؤال، رانش دگره‌ای را نشان می‌دهد که می‌تواند شانس انتقال ژن‌ها را به نسل بعد تغییر دهد.

303- گزینه 2»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 1» الزاماً ساختار وستیجیال از اندام حرکتی مشتق نمی‌شود و ممکن است مربوط به هر ساختار یا اندام دیگری نیز باشد.

گزینه 3» ساختارهای وستیجیال می‌توانند غیراستخوانی نیز باشند و لزومی ندارد که حتماً استخوانی باشند.

گزینه 4» ساختارهای وستیجیال، ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده‌ای هستند که ممکن است علاوه بر دارا بودن طرح ساختاری مشابه، عملکرد یکسان نیز داشته باشند.



## 337- گزینه 3»

انتخاب طبیعی فرایندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  نسبت به افراد سالم دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  در برابر مالاریا مقاوم‌تر هستند. در نتیجه، فراوانی این افراد و فراوانی ال  $Hb^S$  افزایش می‌یابد.

## 356- گزینه 2»

در اثر آمیزش گیاه گل مغربی دیپلوئید ( $2n = 14$ ) و تتراپلوئید ( $4n = 28$ )، تخم اصلی حاصل تری‌پلوئید ( $3n = 21$ ) خواهد بود که در هسته خود سه مجموعه کروموزوم 7 تایی دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 1: اگر گیاه  $4n$  و گیاه ماده  $2n$  باشد، در این صورت گامت  $2n$  و سلول دو هسته‌ای نیز  $2n$  خواهد بود و از آمیزش آن‌ها تخم اصلی  $3n$  و تخم ضمیمه  $4n$  تشکیل می‌شود.  
گزینه 3: گیاه  $3n$  نازاست و میوز نمی‌کند.

گزینه 4: در این آمیزش گیاهان نسل اول نمی‌توانند آمیزش کنند؛ در نتیجه گیاهان نسل دوم ممکن نیست ایجاد شوند.

## 385-گزینه 1»

دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و تغییر شکل یافته دریافتند که این دو پروتئین فقط در یک آمینواسید در هر زنجیره بتا با هم تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 2» فقط یک نوکلئوتید در رنای پیک، نسبت به حالت طبیعی، دچار تغییر می‌شود. در رنای پیک طبیعی کدون **GAA** وجود دارد که در رنای غیرطبیعی به **GUA** تبدیل می‌شود.

گزینه 3» به دنبال تغییر در توالی آمینواسیدی، ساختار اول زنجیره‌های بتا نیز تغییر می‌کند.

گزینه 4» از آن‌جا که نوکلئوتیدی کاهش یا افزایش نیافته است و جهش از نوع دگر معنا است و جهش بی‌معنا نمی‌باشد، بنابراین تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم حین ترجمه بر روی **mRNA** نیز تغییر نمی‌کند.