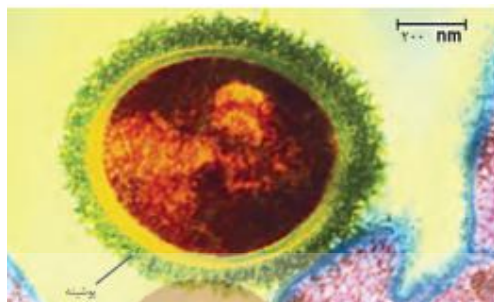


تحلیل شکل های کتاب دوازدهم

- فصل ۱ - شهرستانهای استان تهران ۲
- فصل دوم. استان مازندران ۱۵
- فصل ۳. استان گیلان ۳۶
- فصل ۴. استان گیلان ۴۵
- فصل ۵. خوزستان ۶۱
- فصل ۶. قم ۷۲
- فصل ۷ - همدان ۸۰
- فصل ۸. شهرستانهای استان تهران ۹۰

فصل ۱ - شهرستانهای استان تهران





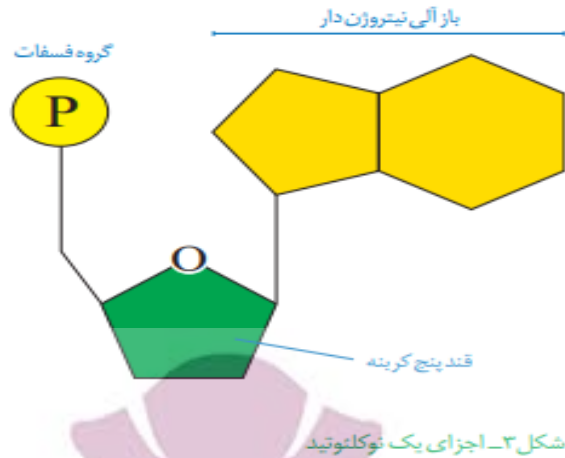
شکل ۱- باکتری پوشینه‌دار

- نمایی از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که بیش از ۲۰۰ نانومتر می باشد، قطر پوشینه باکتری کمتر از ۲۰۰ نانومتر می باشد.
- ضخامت پوشینه باکتری استرپتوکوکوس نومونیا از ضخامت غشا و دیواره ی آن بیشتر است.
- ظاهر این باکتری کروی بوده و میزان تراکم محتویات سیتوپلاسمی آن در بخش های مختلف، متفاوت است.
- پوشینه باکتری در برابر گرما مقاوم است اما نمی تواند از باکتری در برابر گرما (برعکس دستگاه ایمنی) حفاظت کند.
- و در آخر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا عامل سینه پهلو است نه آنفلوانزا!



شکل ۲- آزمایشات گریدیت و نتایج آن

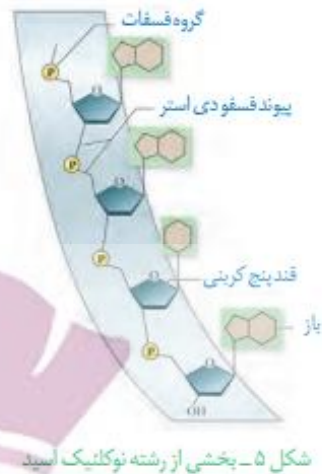
- در آزمایش ۱ و ۴ در خون و شش های موش ها ، باکتری های پوشینه دار زنده قابل مشاهده می باشند.
- طبق آزمایش سوم پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست.
- طبق آزمایش ۴ گریدیت ، یاخته های مرده نیز میتوانند به یاخته های دیگر صفات منتقل کنند.
- در آزمایش چهارم تعدادی از باکتری های بدون پوشینه ، پوشینه دار شدند نه همه آنها! یعنی ماده وراثتی میتواند به یاخته دیگری منتقل شود اما ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن در این آزمایش مشخص نشد.



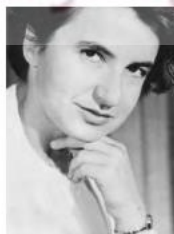
- این شکل نشانگر اجزای یک نوکلئوتید می باشد که در آن باز های آلای نیتروژن دار شامل بازهای پورینی دوحلقه ای (آدنین یا گوانین) نمایش داده شده است.
- پیوند کووالانسی (اشتراکی) بین قند پنج کربنه ریبوز و باز آلای و همچنین قند پنج کربنه ریبوز و گروه فسفات قابل مشاهده می باشد.



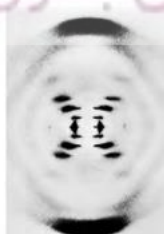
- در این شکل تفاوت دنا و رنا مشهود است .
- دنا دو رشته ای با جفت بازهای مکمل در هر رشته قابل درک میباشد. (لازم به ذکر است در این شکل جفت باز مکمل اشتباهها در یک رشته نام گذاری شده).



- نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
- در بازهای پرمیدینی، حلقه دارای ۶ کربن است.
- در بازهای پورینی، یک حلقه دارای ۶ کربن و حلقه دیگر دارای ۵ کربن است.
- در نوکلئوتیدهای پورین دار، باز آلی از سمت حلقه ۵ کربنه به قند متصل می شود.
- قند نوکلئوتیدها ۵ کربنه است و یک حلقه ۵ ضلعی ۴ کربنه (نه ۵ کربنه!) دارد.
- در ساختار قندهای دئوکسی ریبوز امکان مشاهده بیش از یک اکسیژن وجود دارد که یکی از این اکسیژن ها در تشکیل حلقه پنج ضلعی این قند نقش دارد.
- در ساختار بازهای آلی دو حلقه ای، یک حلقه آلی پنج ضلعی و یک حلقه شش ضلعی وجود دارد و در ساختار بازهای آلی تک حلقه ای یک حلقه شش ضلعی دیده میشود. بنابراین در ساختار هر باز آلی قطعاً امکان مشاهده حلقه آلی شش ضلعی وجود دارد.
- در ساختار رشته دنا بین باز آلی و قند و همچنین بین قند و فسفات پیوند اشتراکی دیده میشود، بنابراین باید دقت شود که به طور مستقیم بین باز آلی و فسفات پیوند اشتراکی نیست.



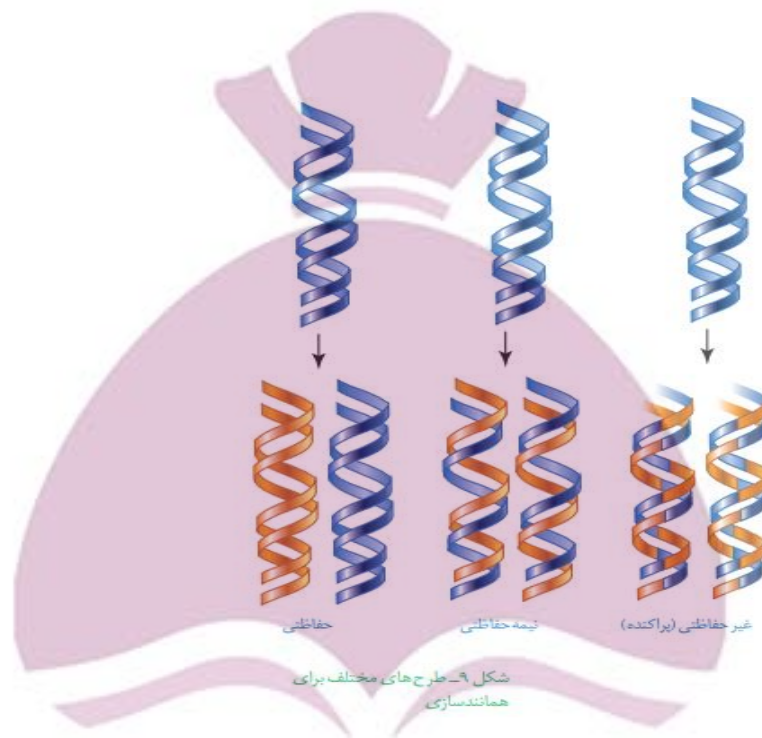
فرانکلین



ویلکینز

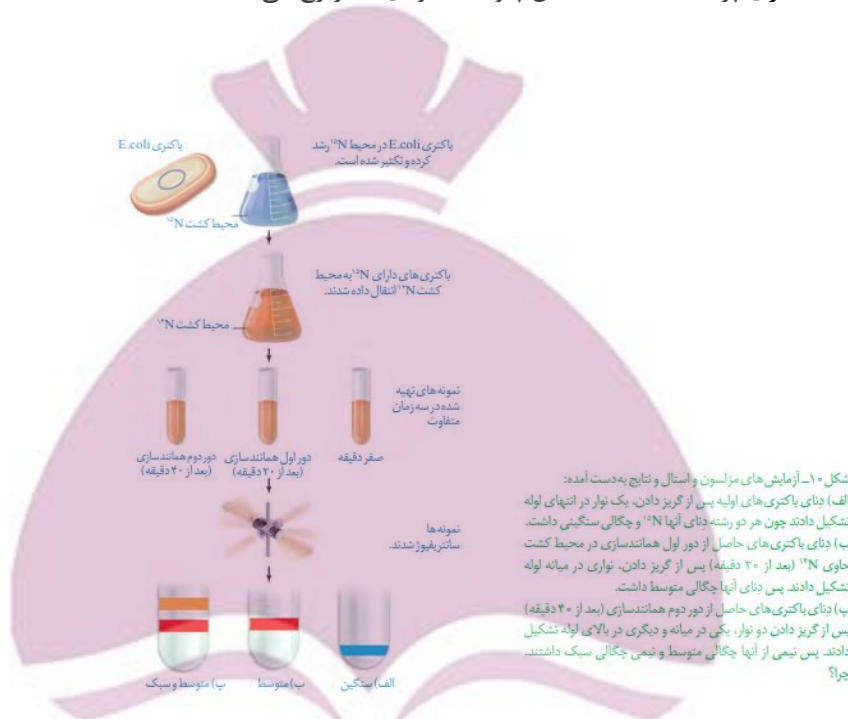
شکل ۶- تصویر تهیه شده با پرتو ایکس از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین

- این دو فرد با استفاده از منبع تولید اشعه ایکس و قرار دادن دیافراگم در جلوی آن سبب هدایت و برخورد اشعه ایکس به بلور دنا شدند و پشت این بلور صفحه فیلمی قرار دادند تا نتایج حاصل از تابش اشعه ایکس به بلور دنا روی این صفحه نمایان شود که عکس وسط همان صفحه فیلم است، در بالا و پایین تصویر نوار تیره رنگی موجود است که نشان دهنده ستون (قند و فسفات) میباشد و خطوط وسط نمایانگر پله (باز های آلی) است.
- ساختار مارپیچی دنا توسط ویلکینز و فرانکلین کشف شد اما مدل نردبان مارپیچی توسط واتسون و کریک ساخته شد.



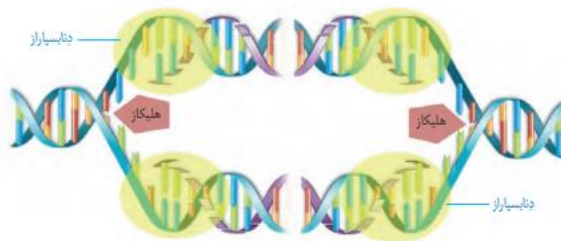
- در طرح همانند سازی حفاظتی امکان شکسته شدن پیوند های فسفودی استروژدی وجود ندارد، در این طرح هر رشته دنا و هر مولکول دنا تنها حاوی یک نوکلئوتید قدیمی یا جدید است. همچنین در این طرح امکان مشاهده نوکلئوتید های جدید و قدیمی به صورت همزمان در یک مولکول دنا وجود ندارد.
- در طرح همانند سازی نیمه حفاظتی امکان شکسته شدن پیوند های هیدروژنی بین دو رشته اولیه دنا وجود دارد ولی شکسته شدن پیوند های فسفودی استر ممکن نیست در این طرح یک رشته هر مولکول دنا فقط نوکلئوتید های جدید دارد و رشته دیگر فقط نوکلئوتید های قدیمی همچنین در این طرح امکان دارد که در یک مولکول دنا هم نوکلئوتید های قدیمی و هم نوکلئوتید های جدید دیده شود.
- در طرح همانند سازی غیر حفاظتی امکان شکسته شدن پیوند های فسفودی استر بین نوکلئوتید های دنا وجود دارد در این طرح هر رشته مولکول دنا هم دارای نوکلئوتید های جدید و هم دارای نوکلئوتید های قدیمی است و میتوان نتیجه گرفت که هر مولکول دنا نیز هم نوکلئوتید قدیمی دارد و هم نوکلئوتید جدید!
- در طرح همانند سازی غیر حفاظتی پیوند هیدروژنی و فسفودی استر شکسته و پیوند هیدروژنی و فسفودی استر تشکیل میشود.

- در طرح همانند سازی حفاظتی و نیمه حفاظتی پیوند هیدروژنی شکسته و پیوند هیدروژنی و فسفودی استر تشکیل میشود.
- به طور کلی: در همانند سازی نیمه حفاظتی و پراکنده هردنای حاصل دارای نوکلئوتید های قبلی و جدید است.
- در همانند سازی حفاظتی و نیمه حفاظتی رشته های اولیه دنا دست نخورده باقی میماند.
- در همانند سازی پراکنده هردو رشته ی دنا جدید هستند.
- در همانند سازی پراکنده و نیمه حفاظتی هردو دنای حاصل با دنای اولیه فرق می کنند.
- در همانند سازی پراکنده قطعا شکستن پیوند فسفودی استر رخ می دهد.



- در این آزمایش ابتدا باکتری ها در محیط کشت دارای نیتروژن ۱۵ قرار داده شدند بنابراین دنای آنها تشکیل شده از نیتروژن ۱۵ میباشد. این باکتری ها سپس به محیط دارای نیتروژن ۱۴ منتقل شدند و پس از زمان های خاصی نمونه ها سانتریفیوژ شدند.
- در ابتدای آزمایش در نمونه به دست آمده دنای باکتری به علت سنگین بودن فقط یک نوار در انتهای لوله آزمایش تشکیل داد.
- پس از ۲۰ دقیقه باز هم یک نوار اینبار در قسمت میانی به علت داشتن وزن متوسط دیده شد.
- پس از ۴۰ دقیقه دو نوار مشاهده شد یکی در بالای لوله که تنها حاوی نیتروژن ۱۴ بود و یک نوار در قسمت میانی که دارای نیتروژن ۱۴ و ۱۵ است.
- در نتیجه در این آزمایش بعد از یک دور همانند سازی طرح حفاظتی و بعد از دودور همانند سازی طرح غیر حفاظتی رد شد.
- در نتیجه: تقسیم باکتری ها حدود ۲۰ دقیقه طول میکشد.
- مزلسون و استال از سزیم کلرید با غلظت های متفاوت برای هر نمونه استفاده کردند .

- اگر همانند سازی حفاظتی بود ، در ظرف ب و ج نتیجه مشابه بود و در هردو ظرف نوار سنگین و سبک داشتیم.

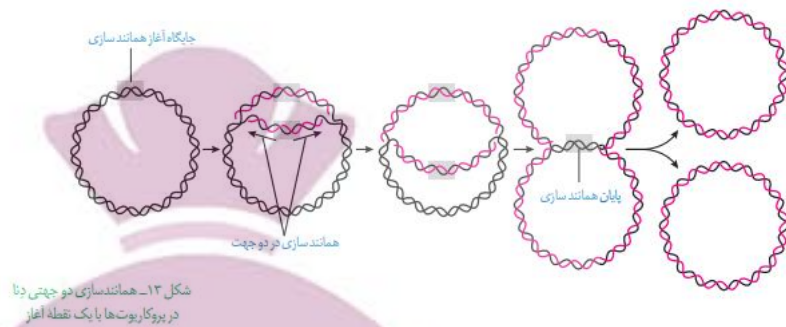


- در این شکل قبل از همانند سازی دنا ، به کمک آنزیم هایی (نه یک آنزیم!) پیچ و تاب های فامینه باز شده و هیستون های همراه آن جدا می شوند. سپس آنزیم هلیکاز با شکستن پیوند های هیدروژنی، مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می کند.
- برای ساخته شدن رشته ی جدید دنا ، انواعی از آنزیم ها فعالیت می کنند که یکی از مهم ترین آن ها دنا بپاراز است . این آنزیم نوکلئوتید های آزاد یاخته را در مقابل نوکلئوتید های مکمل قرار می دهد . با این کار ، نوکلئوتید های سه فسفاته دو گروه فسفات خود را از دست می دهند و با یک گروه فسفات در ساختار رشته دنا قرار میگیرند.
- در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می شوند، دو ساختار Y مانند ایجاد میشود که هر کدام یک دوراهی همانند سازی هستند.
- آنزیم دنا بپاراز می تواند فعالیت نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی استر و بریدن دنا) داشته باشد و اشتباه های احتمالی خود را تصحیح کند این کار را ویرایش می نامند .
- نکته قابل توجه اینکه هلیکاز فعالیت نوکلئازی ندارد.
- دنا بپاراز همزمان چند نوکلئوتید را در برمی گیرد و طبق شکل چندین نوکلئوتید را همزمان به هم متصل می کند.
- در هر دوراهی همانند سازی یک هلیکاز و دو دنا بپاراز داریم (در هر نقطه همانند سازی دو دوراهی همانند سازی داریم)
- آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می شکند اما تشکیل پیوندهای هیدروژنی نیازمند آنزیم نیست!

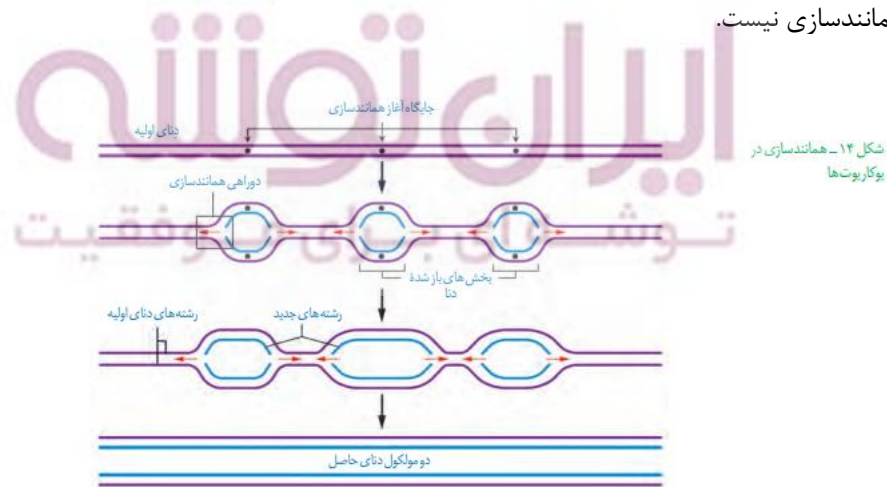


- در زمان همانند سازی هر دو رشته دنا به عنوان الگو قرار گرفته و قادرند که با نوکلئوتیدهای جدید پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- دو رشته ای که در حال تشکیل اند توالی نوکلئوتیدی مکمل هم دارند نه مشابه هم!

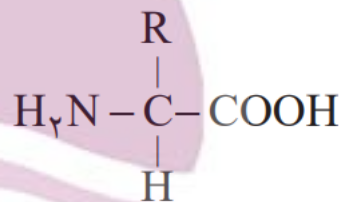
- در درون هسته نوکلئوتید های یوراسیل دار قابل مشاهده اند به همین دلیل است که در محل فعالیت دنا بسپاراز در مجاورت دوراهی همانند سازی این نوکلئوتید ها قابل مشاهده اند.
- در محل ایجاد دوراهی همانند سازی انزیم هلیکاز فعالیت دارد که باعث جداشدن دو رشته دنا از هم میشود.



- در پروکاریوت ها ، ماده ی وراثتی در هسته قرار ندارد ! بلکه فام تن اصلی به صورت یک دنا ی حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است .
- پروکاریوت ها می توانند دیسک (پلازمید) نیز داشته باشند که می تواند ویژگی هایی اضافه به باکتری دهد. مثل مقاومت در برابر آنتی بیوتیک ها !
- اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ی خود دارند که در این جایگاه دو رشته ی دنا از هم جدا می شوند و دو دوراهی همانندسازی در دو جهت حرکت می کنند تا به هم برسند.
- غالباً جایگاه پایان همانندسازی در دنا ی حلقوی مقابل جایگاه آغاز است.
- در پروکاریوت هایی که بیش از یک جایگاه آغاز در دنا ی خود دارند ، نقطه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی نیست.

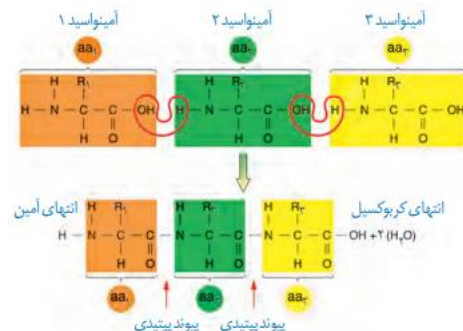


- در یوکاریوت ها ، دنا در هر فام تن به صورت خطی است و مجموعه ای از پروتئین ها که مهم ترین آن ها هیستون ها هستند همراه آن قرار دارند.
- بیشتر دنا ی یوکاریوت ها خطی بوده و در هسته قرار دارد.
- دنا ی سیتوپلاسمی یوکاریوتها حلقوی بوده و در راکیزه و دیسه دیده می شود.
- یوکاریوت ها چون دنا ی زیادی در فام تن های متعدد دارند ، همانند سازی بسیار پیچیده تر از پروکاریوت هاست . به همین دلیل چندین نقطه همانندسازی دارند.
- تعداد این جایگاه ها حتی می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.
- تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می تواند کمتر از جایگاه پایان همانند سازی باشد.
- جایگاه آغاز همانندسازی در دناهای جدید نیز در همان نقطه وجود دارد.
- در حین همانند سازی دنا ی خطی در یوکاریوت ها، در چندین نقطه انزیم هلیکاز سبب ایجاد دوراهی های همانند سازی میشود در این محل ها پس از باز شدن دو رشته دنا از هم دنا بسپاراز به فعالیت میپردازد.
- به ازای هر هلیکاز دو دنا بسپاراز در طول دنا در حال فعالیت هستند.
- سرعت حرکت دنا بسپاراز ها در طول دنا در بخش های مختلف میتواند متفاوت باشد.
- در این شکل برخی دنا بسپاراز ها به هم نزدیک و برخی از هم دور میشوند.



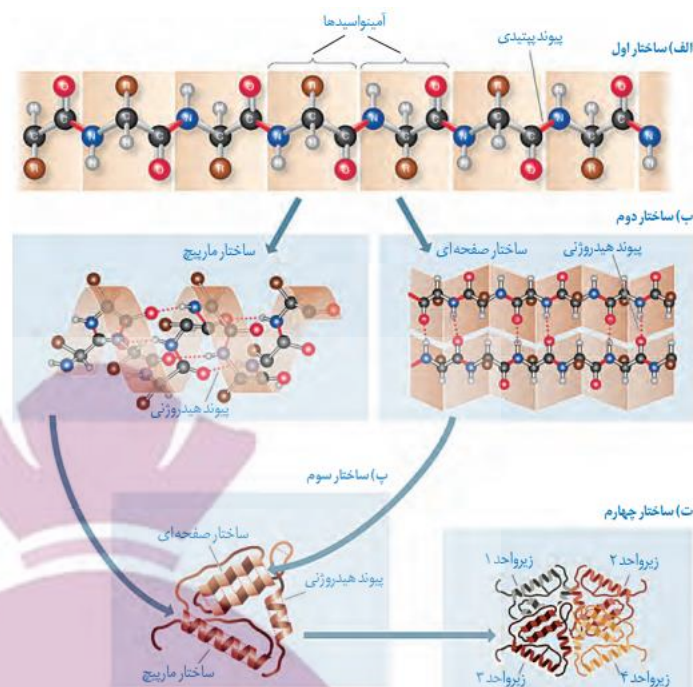
شکل ۱۵- ساختار عمومی یک آمینواسید

- پروتئین ها بسیار هایی از آمینواسید ها هستند . نوع ، ترتیب و تعداد آمینواسید ها در پروتئین ، ساختار و عمل آن را مشخص می کند.
- تفاوت آمینواسید ها ، به خاطر تفاوت گروه R در آن هاست.
- پیوند پپتیدی بین گروه آمین یک آمینواسید و گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر تشکیل می شود.



شکل ۱۶- تشکیل پیوند پپتیدی

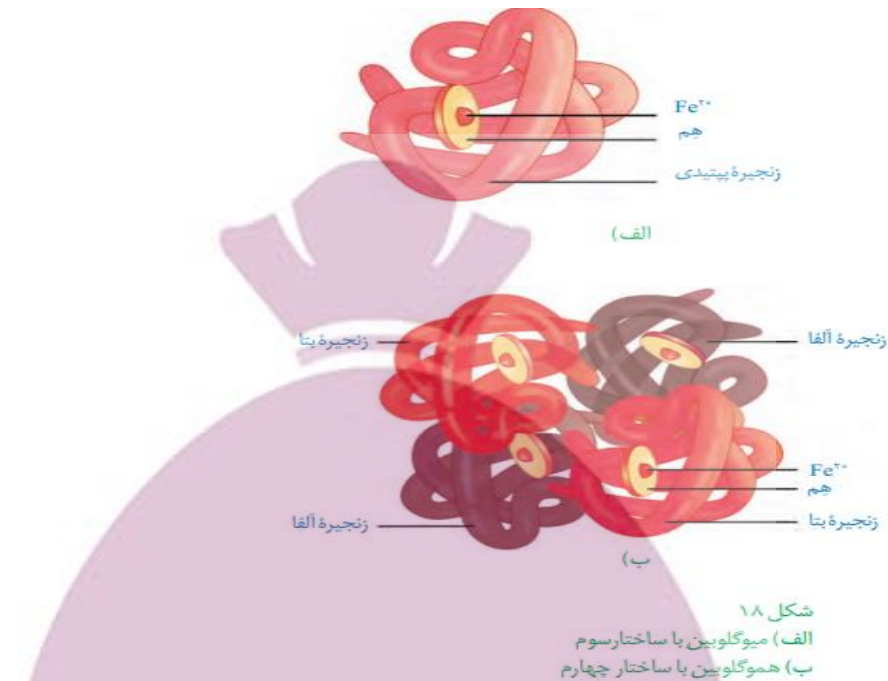
- نخستین آمینو اسید زنجیره پلیپپتیدی انتهای آمینی را تشکیل میدهد و گروه کربوکسیل این آمینو اسید در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت میکند.
- آخرین آمینو اسید زنجیره پلی پپتیدی انتهای کربوکسیل زنجیره را تشکیل میدهد و گروه آمینی این آمینواسید در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت میکند.
- آمینواسید ابتدایی و انتهایی در تشکیل یک پیوند پپتیدی شرکت میکنند و سایر آمینو اسید ها در تشکیل دو پیوند پپتیدی نقش دارند.
- گروه کربوکسیل در زمان تشکیل پیوند پپتیدی هیدروژن آزاد میکند پس در زمان تشکیل هر پیوند پپتیدی یک مولکول آب رها میشود.
- در ساختار هر زنجیره پلی پپتیدی به ازای n آمینو اسید $n-1$ پیوند پپتیدی تشکیل میشود.



شکل ۱۷- ساختار پروتئین ها در چهار ساختار بررسی می شود.

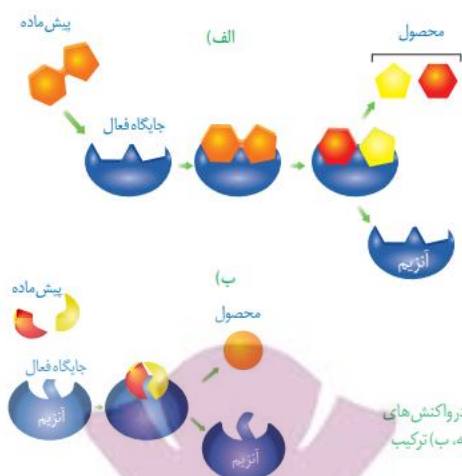
- در ساختار اول زنجیره پپتیدی ترتیب و نوع آمینو اسیدها مشخص میشود، نخستین آمینو اسید زنجیره پپتیدی تنها از طریق گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند شرکت کرده و انتهای آمینی آن آزاد بوده که انتهای آمینی زنجیره پپتیدی را ایجاد میکند.
- پس در ساختار اول پیوند پپتیدی (اشتراکی) تشکیل می شود.
- در ساختار دوم زنجیره پپتیدی دو ساختار مارپیچی و صفحه ای را ایجاد میکند تعداد پیوند های هیدروژنی در ساختار مارپیچی بیشتر از ساختار صفحه ای است.
- در ساختار دوم بین اتم هیدروژن متصل به نیتروژن و بین اتم اکسیژن مربوط به گروه کربوکسیل پیوند هیدروژنی تشکیل میشود.
- پس در ساختار دوم پیوند هیدروژنی شکل می گیرد.
- در ساختار سوم زنجیره پپتیدی پیوند های ابگریز تشکیل شده و ساختار سه بعدی خاصی در زنجیره پپتیدی شکل میگیرد، در یک زنجیره پپتیدی امکان وجود ساختار صفحه ای و مارپیچی به صورت همزمان وجود دارد و حتی قسمت هایی از زنجیره پپتیدی هم هیچ یک از این دو شکل را پیدا نکرده اند.
- همه پروتئین ها حداقل ۳ ساختار اول را دارند (پس همه آنها دارای ۳ نوع پیوند هستند : اشتراکی ، یونی و هیدروژنی)
- پیوند اشتراکی که در ساختار سوم شکل میگیرد از نوع پپتیدی نیست.
- در ساختار چهارم هم زنجیره های پپتیدی به صورت زیر واحد هایی در کنار هم قرار میگیرند.
- بعضی پروتئین ها ساختار چهارم دارند (پس بسیاری از پروتئین ها یک رشته پلی پپتید دارند) .

- در یک رشته پلی پپتیدی ، گروه آمینو آمینواسید اول و گروه کربوکسیل آمینو اسید آخر آزاد هستند و در تشکیل پیوند شرکت نمی کنند.



- در قسمت الف یعنی میوگلوبین با ساختار سوم زنجیره پپتیدی با ۱۵۳ آمینو اسید میباشد، میوگلوبین سبب ذخیره و آزاد سازی اکسیژن در ماهیچه ها شده و تشکیل شده از یک زنجیره پلی پپتیدی، یک گروه آهن هم دار است و با یک مولکول اکسیژن پیوند هیدروژنی برقرار میکند.
- در قسمت ب یعنی هموگلوبین با ساختار چهارم زنجیره آلفا دارای ۱۴۱ آمینو اسید و زنجیره بتا دارای ۱۴۶ آمینو اسید است، هموگلوبین در گلبول های قرمز وجود داشته و در انتقال گاز های تنفسی نقش دارد، از چهار رشته پلی پپتید تشکیل شده و دارای چهار گروه آهن هم دار است و با چهار مولکول اکسیژن پیوند هیدروژنی برقرار میکند.

توشه ای برای موفقیت

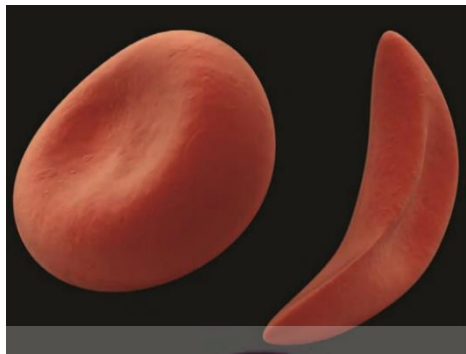


- این شکل طرز عمل آنزیم در واکنش های سوخت و ساز را با مدل قفل و کلید نمایش میدهد.
- قسمت الف تجزیه یا آبکافت با مصرف یک مولکول آب و قسمت ب ترکیب و یا سنتز آبدهی میباشد که در آن مولکول آب آزاد میشود
- گرچه آنزیم ها عمل اختصاصی دارند ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت میبخشند و هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص موثر است.

فصل دوم. استان مازندران



تصویر شماره ۱

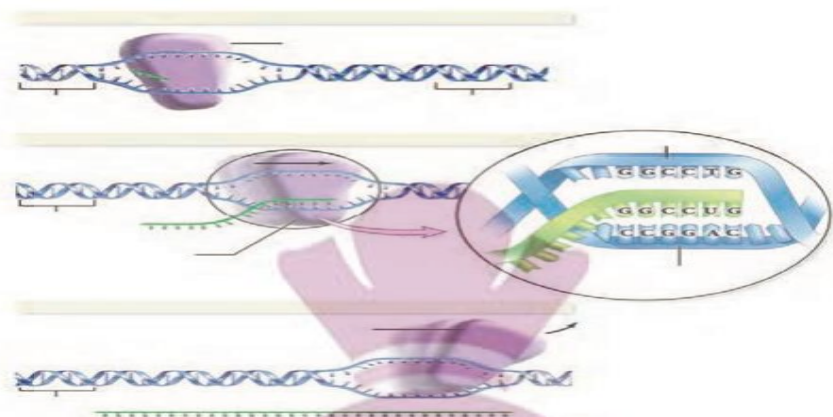


- گویچه سمت راست از حالت گرد به داسی شکل تغییر پیدا کرده است. این بیماری به علت تغییر ژن و در نتیجه تغییر پروتئین هموگلوبین است. این تغییر ژنی در گویچه های قرمز نابالغ رخ می دهد. زیرا گویچه های قرمز نابالغ هستند که هسته دارند و گویچه بالغ هسته خود را از دست می دهند.



- ۱- در پروکاریوت ها ممکن است فرایند رونویسی و ترجمه هم زمان با یکدیگر انجام شود.
 - ۲- برخلاف شکل کتاب جهت انجام هر دو فرایند رونویسی و ترجمه یکسان و هم راستا است.
 - ۳- بازهای آلی پورینی از بازهای آلی پیریمیدینی بزرگ ترند.
- نکات طرح ساده ای از فرآیند رونویسی:

دنا به عنوان الگو می باشد. اما باید بدانیم برخلاف همانند سازی بخشی از یک رشته ی دنا به عنوان الگو می باشد. در هنگام رونویسی پیوند های هیدورژنی بین دو رشته دنا شکسته و مجددا در همان جهت نیز تشکیل می شود. محصول رونویسی رنای رشته ای مکمل با دنای رشته الگو است. جهت رونویسی یک جهت ولی در همانند سازی دو جهت است. در رونویسی یک حباب و یک نقطه شروع دارد.



تصویر شماره ۳

مرحله آغاز:

- ۱- اتصال رنا بسپاراز به راه انداز ژن و شکستن پیوند هیدروژنی در محل
- ۲- انجام عمل رونویسی توسط رنا بسپاراز و لذا تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید ها و شکستن پیوند اشتراکی مربوط به فسفات نوکلئوتید های آزاد
- ۳- راه انداز باز نمی شود زیرا رونوشت راه انداز نداریم.
- ۴- در این محل نوکلئوتید رشته ی الگو یک بار پیوند هیدروژنی تشکیل داده و یک بار می شکند در حالی که نوکلئوتید رشته ی رمزگذار یک بار پیوند هیدروژنی می شکند.

مرحله طویل شدن:

- ۱- بیشتر طول مولکول رنا در مرحله طویل شدن تشکیل می شود، در نتیجه بیشترین میزبان پیوند فسفودی استر دنا در مرحله طویل شدن تشکیل می شود.
- ۲- در این مرحله هر نوکلئوتید رته ی الگو دو بار پیوند هیدروژنی تشکیل داده و دوبار می شکند در حالی که رشته ی رمزگذار یک بار تشکیل و یکبار می شکند.
- ۳- در جلوی رنا بسپاراز پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می شود + پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید های دنا و رنا تشکیل می شود.

۴- در عقب رنا بسیاراز پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید های رنا و دنا شکسته می شود + پیوند هیدروژنی بین دو رشته ی دنا تشکیل می شود.

۵- در این مرحله همانند آغاز سنتز آبدھی (به واسطه تشکیل فسفودی استر) و هیدرولیز (شکستن پیوند فسفات های آزاد) مشاهده می شود.

مرحله پایان:

- ۱- با رونویسی توالی پایان توسط رنا بسیاراز ، رونویسی پایان می یابد.
- ۲- در این مرحله نوکلئوتید های رشته ی الگو دو بار پیوند هیدروژنی تشکیل و دو بار می شکند در حالی که نوکلئوتید های رشته رمزگذار یک بار تشکیل و یک بار می شکند.
- ۳- در این مرحله نیز همانند مرحله آغاز و طویل شدن سنتز آبدھی و هیدرولیز مشاهده می شود.
- ۴- در این مرحله رنای تازه ساخته شده جدا می شود و سپس رنا بسیاراز از دنا جدا می شود.

نکات تکمیلی:

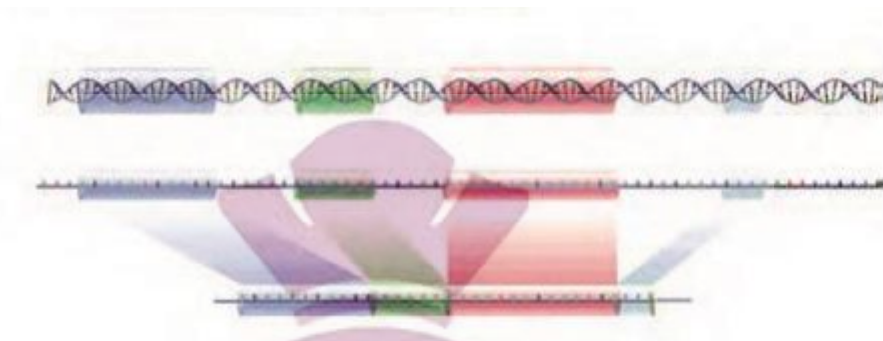
- شروع شکسته شدن پیوند بین دنا و رنا در مرحله طویل شدن است.
- در هیچ مرحله ای شکسته شدن پیوند فسفودی استر رخ نمی دهد.
- تشکیل پیوند فسفودی استر در مجاورت بخش میانی ژن در مرحله ی طویل شدن رخ می دهد.
- برای شکسته شدن پیوند هیدروژنی به آنزیم نیاز هست اما برای تشکیل آن به آنزیم نیاز نیست در نتیجه در مراحل رونویسی ،تشکیل آن بین رشته ی الگو و رمز گذار به صورت خود به خودی صورت می گیرد.
- محل فعالیت عوامل رونویسی هسته می باشد.



تصویر شماره ۴

- ۱- جهت رونویس ژن های دو رشته ی یک دنا همواره برعکس یکدیگر است.

۲- با توجه به اینکه رنا بسپاراز رونویسی را بر روی رشته ی الگو در یک مسیر معین انجام می دهد (از سمت OH به سمت PO_4 است) و با توجه به اینکه دو رشته ی دنادر خلاف جهت یکدیگر قرار دارند، جهت حرکت رنا بسپاراز بستگی به موقعیت راه انداز نسبت به ژن دارد. به طور کلی ژن هایی که راه انداز آنها در سمت چپ باشد، رونویسی آن از چپ به راست است و برعکس.



تصویر شماره ۵

نکات

- ۱- بیان و میانه بخشی از مولکول دنا است که رونوشت آن در mRNA باقی می ماند. لذا باید توجه کرد که بیان و میانه ساختار دناایی دارند اما رونوشت آنها ساختار رنایی دارند.
- ۲- عمل پیرایش درون هسته انجام می شود و در فرآیند رونوشت، رونوشت میانه ها حذف و رونوشت بیان و میانه ها به هم متصل می شوند.
- ۳- در روند پیرایش mRNA بالغ نسبت به اولیه کوتاه تر می شود.
- ۴- در اتصال رونوشت بیان و میانه ها نوکلئوتید های تک فسفات با پیوند فسفودی استر به هم متصل می شوند و لذا این فرآیند نیاز به ATP دارند.
- ۵- در هنگام حذف میانه پیوند فسفودی استر شکسته می شود (آبکافت) و در هنگام به هم چسبیدن رونوشت بیان و میانه پیوند فسفودی استر تشکیل می شود. (سنتز آبدی)
- ۶- اگر جهش در منطقه ی میانه ژن رخ دهد تاثیری در بیان ژن ندارد زیرا رونوشت آن ها طی پیرایش حذف می شود.
- ۷- باید بدانیم که mRNA اولیه فقط در هسته است اما بالغ در هسته و سیتوپلاسم قابل مشاهده می شود.

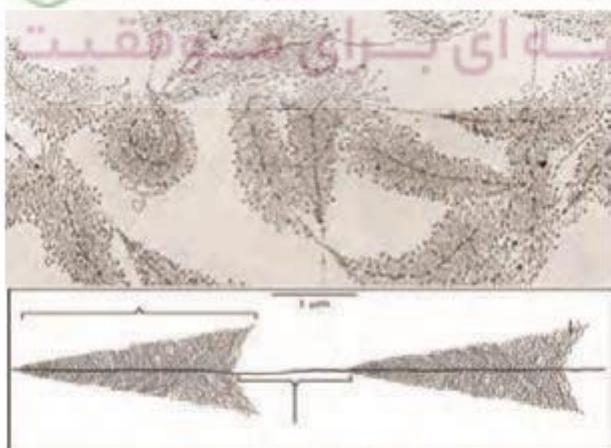


تصویر شماره 6

- ۱- اندازه بیهانه ها و میانه ها متفاوت است و معمولا میانه ها بزرگتر هستند.
- ۲- جایگاه آغاز کوتاه تر و جایگاه پایان بلند تر است.

ایران توننه

توشه ای برای موهقیت



نکات شکل:

تصویر شماره ۷

- ۱- امکان رونویسی همزمان چندین RNA پلی مر از روی ژن وجود دارد .
 - ۲- جهت رونویسی از چپ به راست است چون RNA های سمت چپ اندازه های کوتاه تری دارند.
 - ۳- رونویسی رشته های RNA ی بلند تر ،زودتر آغاز شده است.
 - ۴- با توجه به اینکه راه انداز هر دو ژن در یک سمت قرار دارد ،جهت رونویسی هر دو یکسان و هر دو از یک رشته ی مشترک ژن به عنوان الگو استفاده می کنند.
- هم در یو کاریوت ها و هم در پروکاریوت ها تعداد زیادی رنا بسیار از هم زمان می تواند از ژن رونویسی کند. یعنی مدل پر مانند در همه ی جانداران وجود دارد.



تصویر شماره ۸

- ۱- با توجه به اینکه در این شکل همزمان با رونویسی ،ترجمه در حال انجام است لذا می توان گفت مربوط به پروکاریوت ها است. زیرا محل رونویسی و ترجمه در پروکاریوت در سیتوپلاسم است.
- ۲- همواره ابتدای پلی پلی پپتید گروه آمین NH_2 و انتهای آن گروه کربوکسیل COOH قرار دارد.
- ۳- هر پلی پپتید از سمت آمین به سمت کربوکسیل ساخته می شود.

- ۴- توالی mRNA ساخته شده با توالی رشته رمزگذار دنا مشابه است با این تفاوت که به جای T تیمین U، یوراسیل وجود دارد.
- ۵- همواره رمزه ی آغاز، AUG (متیونین) است، ولی دقت کنید هر AUG رمزه آغازی نیست. چون می تواند جز رمزه های میانی باشد. که در این صورت هم آمین و اسید آن در تشکیل پیوند پپتیدی نقش دارند.
- ۶- در هیچ رمزه پایانی نوکلئوتید C وجود ندارد، در حالی که در تمام رمزه های پایان، نوکلئوتید U و A وجود دارد.
- ۷- فقط رنای پیک (mRNA) قابلیت ترجمه شدن دارد.
- ۸- از اولین آمینواسید، گروه آمین و از آخرین آمینواسید، گروه کربوکسیل در پیوند پپتیدی شرکت نمی کند. (انتهای آمینی، ابتدای زنجیره و انتهای کربوکسیلی، انتهای زنجیره است.)
- ۹- هر رشته پلی پپتیدی همانند هر رشته رنا دارای دو انتهای متفاوت می باشد.
- ۱۰- بازهای آلی آدنین و گوانین به دلیل دو حلقه ای بودن، اندازه بزرگتری نسبت به بازهای سیتوزین، تیمین و یوراسیل دارند.
- ۱۱- رمزه آغاز = AUG = متیونین و رمزه پایان = UGA, UAG و UAA



تصویر شماره ۹

۱- رنای ناقل فعال نسبت به رنای ناقل غیرفعال تاخوردگی های بیشتری دارد.

۲- در قسمت بازوها پیوند هیدروژنی را مشاهده می کنیم ولی در حلقه ها و بازوی اضافی نمی توانیم پیوند هیدروژنی را مشاهده کنیم.

۳- توالی آنتی کدون با نوکلئوتیدهای مکمل خود در رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

۴- بیشتر آمینواسیدها دارای بیش از یک عدد آنتی کدون هستند.

۵- آمینواسیدها از طریق گروه کربوکسیل خود به باز آدنین رنای ناقل متصل می شوند.

رنای ناقل:

۱- رنای ناقل به دو شکل الف: برگ شبدری که در اثر تا خوردگی اولیه رنای ناقل پس از رونویسی بوجود می آید و دارای پیوند هیدروژنی است.

۲- ب: شکل L که در اثر تا خوردگی مجدد رنای ناقل بوجود آمده و ساختار سه بعدی پیدا می کند و دارای پیوند هیدروژنی است.

۳- شکل فعال و عملکردی در سلول شکل L است.

۴- رنای ناقل همانند سایر رنا ها تک رشته ای است و پیوند هیدروژنی در آن موجب تا خوردگی مولکول می شود.

۵- آنتی کدون رنای ناقل تعیین می کند که هر رنای ناقل چه آمینواسیدی را باید حمل کند.

۶- حد فاصل بین بازوی چپ و بازوی پایینی، یک برآمدگی در توالی نوکلئوتیدی به وجود آمده است.

۷- رنای ناقل به دنبال تا خوردگی اولیه، ساختار برگ شبدری و به دنبال تا خوردگی بیشتر آن، ساختار L مانند پیدا می کند.

۸- رنای ناقل فعال، پیوندهای هیدروژنی متعددی در نزدیکی هر سه بازو و محل اتصال آمینواسید دارد.

۹- بازوهای کناری رنای ناقل سبب قرارگیری آن بر روی ریبوزوم می گردد و بازوی میانی محل قرارگیری آنتی کدون (پادرمزه) است.

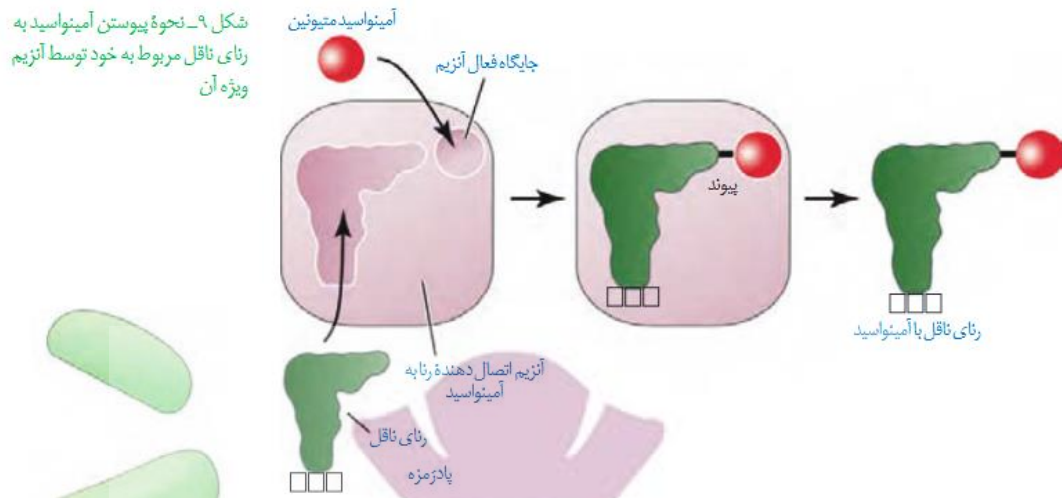
۱۰- جایگاه اتصال آمینواسید در رنای ناقل در قسمت مقابل بازوی آنتی کدونی قرار دارد و از سه نوکلئوتید تشکیل شده است که فاقد قسمت های مکمل هستند.

۱۱- در هر دو شکل بخش های زیر مشاهده می شود:

الف) حلقه های غیر آنتی کدونی

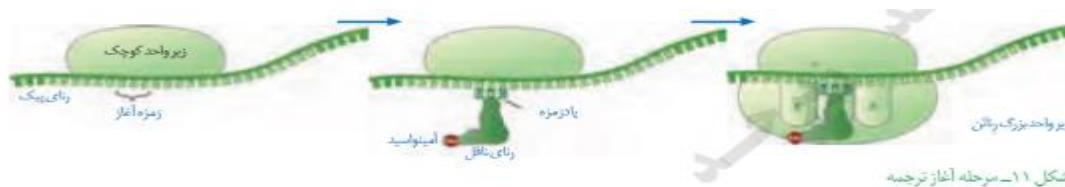
ب) حلقه های آنتی کدونی که دارای چند نوکلئوتید است.

پ) بازوی آمینواسیدی که به انتهای آخرین تنوکلئوتید آن با پیوند اشتراکی آمینو اسید متصل می شود.



تصویر شماره ۱۰

- ۱- در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که براساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.
 - ۲- آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته و به آن متصل می‌کند.
 - ۳- اتصال آمینواسید به رنای ناقل، فرایندی انرژی‌خواه و با صرف ATP است.
 - ۴- رنای ناقل با اتصال به سر کربوکسیل آمینواسید، پیوند استری برقرار می‌کند.
 - ۵- پیش‌ماده آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، هم نوکلئیک اسید و هم آمینواسید است.
 - ۶- در جایگاه فعال آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، فقط آمینواسید قرار می‌گیرد.
 - ۷- برای اتصال ۲۰ نوع آمینو اسید به رنای ناقل از ۲۰ نوع آنزیم اتصال‌دهنده ی رنای ناقل و آمینواسید استفاده می‌شود و رابطه ی مکمل برقرار می‌شود.
 - ۸- هر آنزیم اختصاصی از طریق توالی آنتی کدون رنای ناقل آمینو اسید خاص را شناسایی کرده و آن را از طریق پیوند اشتراکی با مصرف ATP به رنای ناقل متصل می‌کند.
- آمینواسید مرتبط با پادرمزه (آنتی کدون) می‌تواند با آخرین ریبونکلئوتید جایگاه اتصال رنای ناقل پیوند داده و به آن متصل شود



تصویر شماره ۱۱

مرحله آغاز:

حرکت زیر واحد کوچک ریبوزوم مشاهده می شود ولی جا به جایی مشاهده نمی شود. در این مرحله فقط پیوند هیدروژنی تشکیل می شود و هیچ پیوندی تشکیل نمی شود. در این مرحله آب تولید و یا مصرف نمی شود.

tRNA حامل آمینواسید هیچگاه وارد جایگاه A ریبوزوم نمی شود.

پیوند پپتیدی تشکیل نمی شود.

پیوند بین آمینواسید و توالی CCA در tRNA شکسته نمی شود.

در جایگاه A ریبوزوم پیوند هیدروژنی تشکیل نمی شود.

جابه جایی صورت نمی گیرد و ریبوزوم بر روی رشته ی mRNA حرکت نمی کند.

در مرحله ی آغاز UAC (آنتی کدون) tRNA به AUG (کدون آغاز) متصل می شود و ۷ تا پیوند هیدروژنی در جایگاه P تشکیل می شود.

در مرحله ی آغاز فقط یک tRNA در ریبوزوم حضور دارد.

در رنای پیک توالی های رونویسی شده ای قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان وجود دارند که قابل ترجمه نیستند و وارد ریبوزوم نمی شوند.

وظیفه زیر واحد کوچک ریبوزوم اتصال به رنای پیک است.

اولین پیوندهای هیدروژنی بین اولین رنای ناقل و رنای پیک خارج از جایگاه های ریبوزوم ایجاد می شود.

محل قرارگیری رنای ناقل در زیر واحد بزرگ ریبوزوم است.

با تکمیل ساختار ریبوزوم، رنای ناقل آغاز در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد.

پیوند بین رنای ناقل جایگاه A و پلی‌پپتید هیدرولیز می‌شود.

در مرحله پایان، پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته می‌شود.

ریبوزوم پس از پایان ترجمه، می‌تواند تا چند مرتبه از روی هم رنای فرایند ترجمه را انجام دهند.

همه tRNAها ابتدا وارد جایگاه A می‌شوند، سپس به جایگاه P می‌روند و بعد از جایگاه E خارج می‌شوند؛ به جز tRNA اول و آخر!

همه کدون‌ها ابتدا وارد جایگاه A می‌شوند، سپس به جایگاه P می‌روند و بعد از جایگاه E خارج می‌شوند؛ به جز کدون اول، ماقبل آخر و آخر (پایان)!



ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

تصویر شماره ۱۲

مرحله طول شدن:

۱- ریبوزوم به اندازه ی یک کدون (سه نوکلئوتید) در طول mRNA به سمت رمزه پایان حرکت می کند.

نکته : در این حالت رمزه آغاز (اولین کدون) از جایگاه P (ریبوزوم) خارج و وارد جایگاه E میشود.

نکته : کدون موجود در جایگاه A وارد جایگاه P ریبوزوم می شود.

نکته : کدون جدید (سومین کدون) وارد جایگاه A ریبوزوم می شود.

tRNA موجود در جایگاه P (که آمینواسید نداشت - اولین tRNA)، به جایگاه E ریبوزوم می رود.

tRNA C- موجود در جایگاه A (دومین tRNA) که ۲ تا آمینواسید به آن متصل است وارد جایگاه P ریبوزوم میشود.

در این حالت جایگاه A ریبوزوم که در آن سومین کدون قرار دارد، خالی بوده و آماده ی پذیرش tRNA حامل آمینواسید سوم است.

نکته : تا الان به جایگاه A سومین کدون و به جایگاه P دومین کدون وارد شده است و به جایگاه E اولین کدون وارد شده!

نکته : تا کنون به هر کدام از جایگاه های ریبوزوم (A-P) دو تا کدون وارد شده است.

⑤ با ورود tRNA حامل آمینواسید بعدی به جایگاه A، چرخه فوق تکرار می شود.

چندتا نکته:

در مرحله ی طویل شدن ترجمه همه ی tRNA های ورودی به ریبوزوم، ابتدا وارد جایگاه A و سپس P می شوند. و در نهایت از جایگاه E خارج میشوند.

تذکر : در مرحله ی آغاز ترجمه tRNA آغازگر مستقیماً وارد جایگاه P شده و در مرحله طویل شدن در حین اولین جابه جایی از جایگاه E خارج می شود.

بعد از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، آخرین جابه جایی صورت می گیرد و tRNA حامل رشته ی پلی پپتیدی وارد جایگاه P و کدون پایان وارد جایگاه A ریبوزوم می شود و فرآیند ترجمه وارد مرحله ی پایان ترجمه می شود.

حال بعد از تشکیل پیوند پپتیدی و وقوع جابه جایی، tRNA ی مذکور وارد جایگاه P در ریبوزوم می شود.

در مرحله ی طویل شدن ترجمه، tRNA ی موجود در جایگاه A یا P میتواند به بیش از یک آمینواسید اتصال یافته باشد.

توضیحات برای موفقیت

تذکر مهم : رنای ناقل موجود در جایگاه E همواره فاقد آمینواسید است.

در مرحله ی طویل شدن ترجمه، tRNA موجود در جایگاه A حداقل یک آمینواسید دارد. (هنگامی که تازه وارد جایگاه A شده است).

در مرحله ی طویل شدن ترجمه، tRNA موجود در جایگاه E اصلاً آمینواسید ندارد (که باید ریبوزوم را ترک کند) یا در جایگاه P بیش از یک آمینواسید به آن متصل شده است.

در مرحله ی طویل شدن ترجمه، هیچگاه tRNA ایی که فقط یک آمینواسید دارد وارد جایگاه P نمی شود.

مرحله پایان:

برای کدون های پایان ضد رمز (آنتی کدون) وجود ندارد پس در جاندارن آنتی کدون های AUU ، AUC و ACU وجود ندارد.

تذکر AUU : ، AUC و ACU می تواند به عنوان کدون (نه آنتی کدون) در mRNA حضور داشته باشند.

آخرین کدون که وارد جایگاه A می شود حتماً کدون پایان است.

آخرین کدون که وارد جایگاه P می شود، همان کدونی است که طی آخرین جابه جایی از جایگاه A وارد جایگاه P شده است. و آخرین tRNA به آن اتصال یافته است.

در مرحله ی آغاز، کدون آغاز و tRNA آغازگر فقط وارد جایگاه P می شوند. در مرحله ی پایان، کدون پایان فقط وارد جایگاه A می شود.

در مرحله ی طویل شدن ترجمه همه ی کدون ها و tRNA های آنها ابتدا وارد جایگاه A و سپس جایگاه P می شوند و در نهایت از از جایگاه E خارج می شوند.

تذکر: آخرین tRNA برخلاف همه tRNA های دیگر، از جایگاه P خارج می شود.

پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A ریبوزوم هم می توانند شکسته شوند.

رنای ناقل دارای آمینواسید، هیچگاه در جایگاه E ریبوزوم دیده نمی شود.

رناهای ناقل از سمت زیر واحد بزرگ ریبوزوم، ورود و خروج را انجام می دهند.

اگر تعداد آمینواسیدها را n در نظر بگیریم، تعداد دفعات حرکت $n-1$ و برابر با تعداد پیوندهای پلی پپتیدی می شود و تعداد کدون ها نیز برابر با $n+1$ می شود.



تصویر شماره ۱۳

در پروکاریوت ها، پروتئین های ساخته شده، دو تا سرنوشت دارند:

۱- در سیتوپلاسم می مانند مثل هلیکاز، دنابسپاراز، رنابسپاراز و...

۲- در ساختار غشا یا دیواره ی سلولی می مانند و یا به بیرون از سلول ترشح می شوند.

دقت کنید پروتئین هایی که به شبکه ی آندوپلاسمی می روند، در آن جا درون وزیکول هایی بسته بندی می شوند. سپس این وزیکول ها از شبکه ی آندوپلاسمی به دستگاه گلژی می روند. کار دستگاه گلژی، همکاری با شبکه ی آندوپلاسمی برای بسته بندی گروهی از پروتئین هاست.

پروتئین هایی که به دستگاه گلژی و شبکه ی آندوپلاسمی می روند، علاوه بر اینکه ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش هایی مثل کریچه و کافنده تن بروند،،، - همچنین ممکن است به سمت غشا بروند و در ساختار غشا قرار بگیرند.

دقت کنید که هسته، میتوکندری و پلاست ها غشای دولایه دارند.

شبکه ی آندوپلاسمی و دستگاه گلژی غشای یک لایه دارند.

می توانیم به این نکته مهم پی ببریم که تمام اندامک های دنا دار در سلول دارای غشای دو لایه می باشند.

پروتئین های ترشحی و آنزیم های لیزوزومی از مسیر شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می روند. (هر آنزیم گوارشی یوکاریوت در شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود).

دستگاه گلژی، وزیکول‌ها را از یک سطح خود دریافت و از سطح مقابل ترشح می‌کند.

مولکول‌های ترشحی می‌توانند پس از خروج از دستگاه گلژی به صورت وزیکول ترشحی ذخیره شوند.

ریبوزوم برای تحویل پلی‌پپتید به شبکه آندوپلاسمی زبر، از زیر واحد بزرگ خود به این اندامک متصل می‌شود.

پروتئین آزاد شده در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌تواند به میتوکندری، سبزدیسه (دیسسه‌ها) و هسته برود یا به صورت آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم دیده شود.

همه پروتئین‌هایی که از کیسه‌های دستگاه گلژی خارج می‌شوند، قطعاً توالی‌های آمینواسیدی مشابهی را در بخش‌هایی دارا هستند.

دستگاه گلژی نسبت به شبکه آندوپلاسمی به غشای یاخته نزدیک‌تر و از هسته دورتر است.

قسمت برآمده شبکه آندوپلاسمی به سمت غشای یاخته قرار گرفته است. ریزکیسه‌هایی که قرار است به خارج از یاخته بروند و یا به صورت کافنده‌تن یا واکوئول بسته‌بندی می‌شوند، از سمت برآمده دستگاه گلژی جوانه می‌زنند.

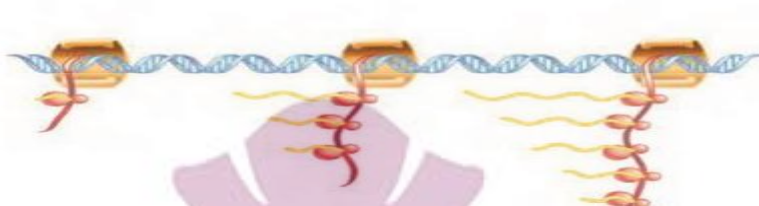
پروتئین‌هایی که در هسته دیده می‌شوند به وسیله رناتن‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

پروتئین‌ها توان عبور از منافذ هسته را دارند.

پروتئین‌های موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و برخی پروتئین‌های داخل راکیزه‌ها حاصل ترجمه توسط رناتن‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم هستند.

پروتئین‌های درون کافنده‌تن توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.

پروتئین‌هایی که برون رانی می‌شوند به وسیله رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.



تصویر شماره ۱۴

این تصویر به هیچ وجه نمی تواند مربوط به هسته یک سلول یوکاریوتی باشد! چون که در یوکاریوت ها در هسته فقط رونویسی داریم و ترجمه انجام نمی شود!

این تصویر می تواند مربوط به یک سلول پروکاریوتی و یا میتوکندری یا دیسه یک سلول یوکاریوتی باشد.

هر چه به سمت انتهای ژن حرکت می کنیم، طول رنای پیک افزایش و تعداد ریبوزوم ها (رناتن ها) بیشتر می شود. همزمان چند رنا بسپاراز در حال رونویسی از ژن هستند.

با توجه به شکل می توان گفت ریبوزوم هایی که مسافت طولانی تری را بروی رنای پیک طی کرده باشند رشته ی پلی پپتید حاصل از آن ها طویل تر و به رنا بسپاراز نزدیک ترند.

جهت رونویسی از رناهای کوتاه به رناهای بلند است؛ در نتیجه توالی راه انداز به رناهای کوتاه تر، نزدیک و توالی پایان رونویسی به رناهای بلندتر، نزدیک تر است.

جهت رونویسی و رشته الگو، یکسان است.

همه رنا بسپارازهای متصل به یک ژن از یک نوع هستند.

هر چه طول عمر رنای پیک بیشتر باشد، میزان پروتئین سازی یاخته، بیشتر خواهد بود.

رنابسپارازهای روی یک ژن، همزمان به ژن متصل نشده‌اند.

در این مجموعه، رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخی است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد.

هر سه رنابسپاراز از یک رشته، رونویسی می‌کنند. (رشته الگوی ژن)

هر سه رنابسپاراز از نوع رنابسپاراز پروکاریوتی هستند و رنای پیک موجود در تصویر، طول عمر کوتاهی دارند.

جهت حرکت رناتن‌ها از پایین به بالاست و راه‌انداز این ژن در سمت چپ قرار دارد.

همه رنای‌های موجود در تصویر، کدون آغاز دارند؛ اما کدون پایان ندارند.

رنابسپارازهایی که جلوتر هستند، زودتر به راه‌انداز ژن متصل شده‌اند.

دنای موجود در تصویر، فاقد دو انتهای متفاوت است و به صورت حلقه‌ای می‌باشد.

اجتماع رنابسپارازها برای انجام رونویسی هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد.

اجتماع رناتن‌ها برای ترجمه یک رنای پیک هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد.

هرچه یک رناتن به دنا نزدیک‌تر باشد پلی‌پپتید ساخته شده توسط آن نسبت به رناتن‌های دورتر بلندتر است.

جهت حرکت رناتن‌ها از پایین به بالا است.

راه‌انداز این ژن در سمت چپ آن است.

نوع رنابسپاراز پروکاریوتی

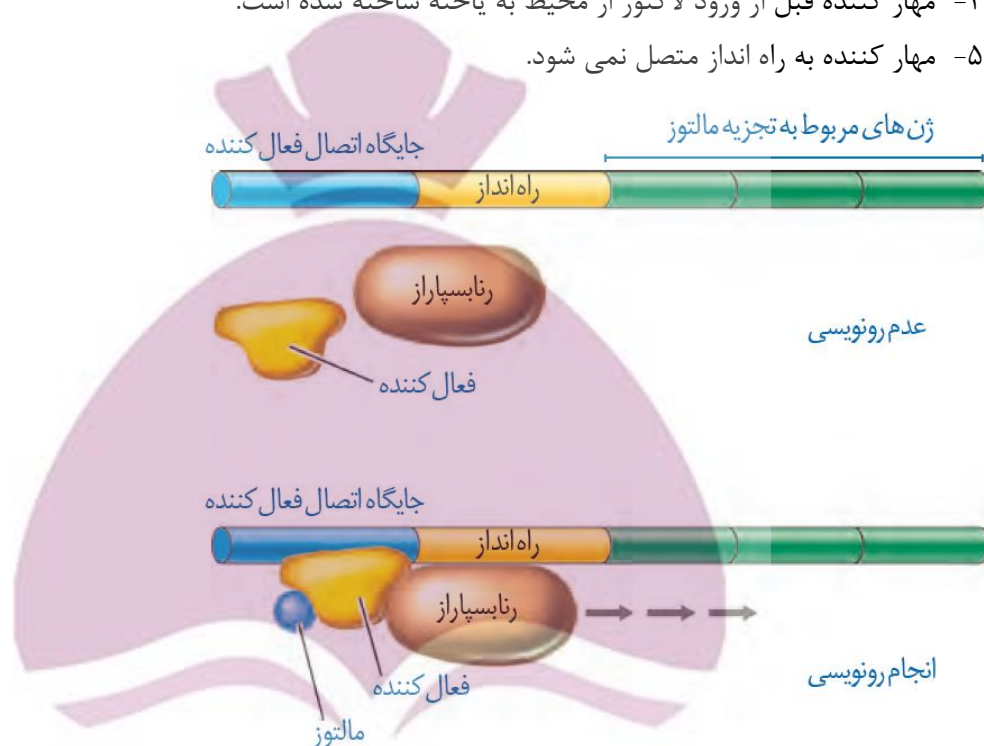
در این شکل از

اند.



تصویر شماره ۱۵

- ۱- اپراتور بین راه انداز و محل آغاز رونویسی است و در مجاورت محل آغاز قرار دارد.
- ۲- وجود یا عدم وجود مهار کننده در محیط مانع اتصال RNA پلی مراز به ژن (راه انداز) نمی شود.
- ۳- RNA پلی مراز برای رونویسی از ژن حتما باید از اپراتور عبور کند.
- ۴- مهار کننده قبل از ورود لاکتوز از محیط به یاخته ساخته شده است.
- ۵- مهار کننده به راه انداز متصل نمی شود.



تصویر شماره ۱۶

- ۱- دو توالی تنظیمی راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده ، بیان همزمان ژن های مربوط به تجزیه مالتوز را تنظیم می کنند.
- ۲- فعال کننده قبل از ورود مالتوز ساخته شده است.
- ۳- فعال کننده از لحاظ اندازه بزرگتر است.
- ۴- اتصال مالتوز به فعال کننده باعث می شود فعال کننده امکان اتصال بر جایگاه خود روی دنا داشته باشد.
- ۵- RNA پلی مراز فقط پس از ورود مالتوز و اتصال آن ، می تواند به راه انداز متصل شده و رونویسی از ژن ها را آغاز کند.
- ۶- در تنظیم مثبت راه انداز مجاور جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد.
- ۷- در این نوع تنظیم برخلاف منفی جایگاه اتصال فعال کننده وجود دارد.

۸- فعال کننده در یک زمان به ۳ بخش ، عامل تنظیم کننده- جایگاه اتصال فعال کننده و رنا بسپاراز متصل است.

۹- توالی راه انداز طوری است که رنا بسپاراز تمایلی برای اتصال به آن ندارد.

۱۰- رنا بسپاراز از روی راه انداز و اپراتور عبور می کند ولی آن ها رونویسی نمی شوند.

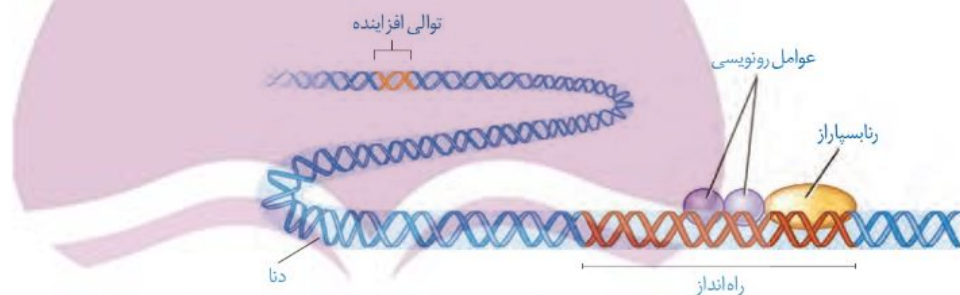
۱۱- اپراتور در حد فاصل بین راه انداز و محل آغاز رونویسی قرار دارد.

۱۲- جایگاه آغاز رونویسی در ژن اول و توالی پایان در ژن سوم قرار دارد.

۱۳- این دنا دارای سه ژن میباشد بنابراین میتوانیم در رنای آن سه کدون آغاز و همچنین سه کدون پایان را مشاهده کنیم.

۱۴- با بیان شدن این مجموعه ژنی در مجموع چهار رشته پلیمری تولید می شود.

۱۵- اندازه راه انداز و اپراتور از هر یک از ژن ها بزرگ تر است.



تصویر شماره ۱۷

توالی افزاینده از راه انداز کوچک تر است

اندازه رنا بسپاراز از عوامل رونویسی بیشتر است.

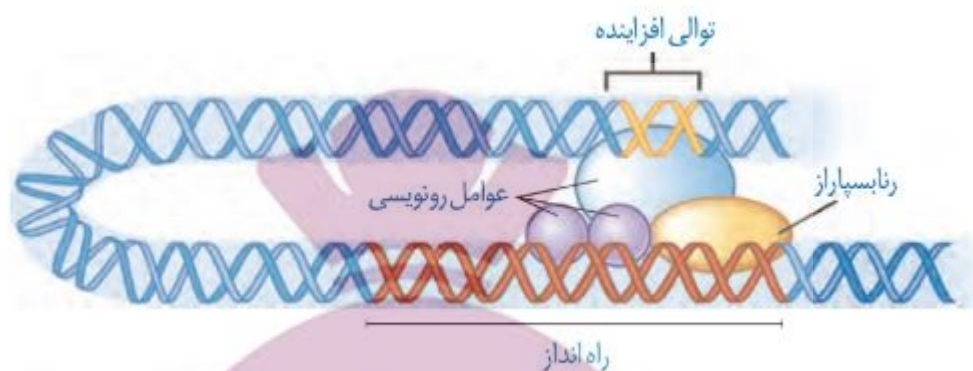
رنای ناقل فعال نسبت به رنای ناقل غیرفعال تاخوردگی های بیشتری دارد.

در قسمت بازوها پسوند هیدروژنی را مشاهده می کنیم ولی در حلقه ها و بازوی اضافی نمی توانیم پیوند هیدروژنی را مشاهده کنیم.

توالی آنتی کدون با نوکلئوتیدهای مکمل خود در رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

بیشتر آمینواسیدها دارای بیش از یک عدد آنتی کدون هستند.

آمینواسیدها از طریق گروه کربوکسیل خود به باز آدنین رنای ناقل متصل می شوند.



شکل ۱۹- توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن

تصویر شماره ۱۸

تمام عوامل رونویسی به یکدیگر متصل هستند.

اندازه عوامل رونویسی یکسان نیست.

با وجود اینکه توالی افزاینده می تواند در فاصله دورتری از ژن قرار بگیرد، ولی در هنگام رونویسی همه آنها می توانند در مجاورت ژن قرار بگیرند.

بیش از یک عامل رونویسی می توانند به طور همزمان به راه انداز متصل شوند.

توالی افزاینده و راه انداز از جنس نوکلئوتید است.

RNA پلی مرز فقط در حضور عوامل رونویسی متصل به راه انداز می تواند به راه انداز متصل شود.

ابتدا عوامل رونویسی و سپس توالی افزاینده وصل می شود.

فصل ۳. استان گیلان

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

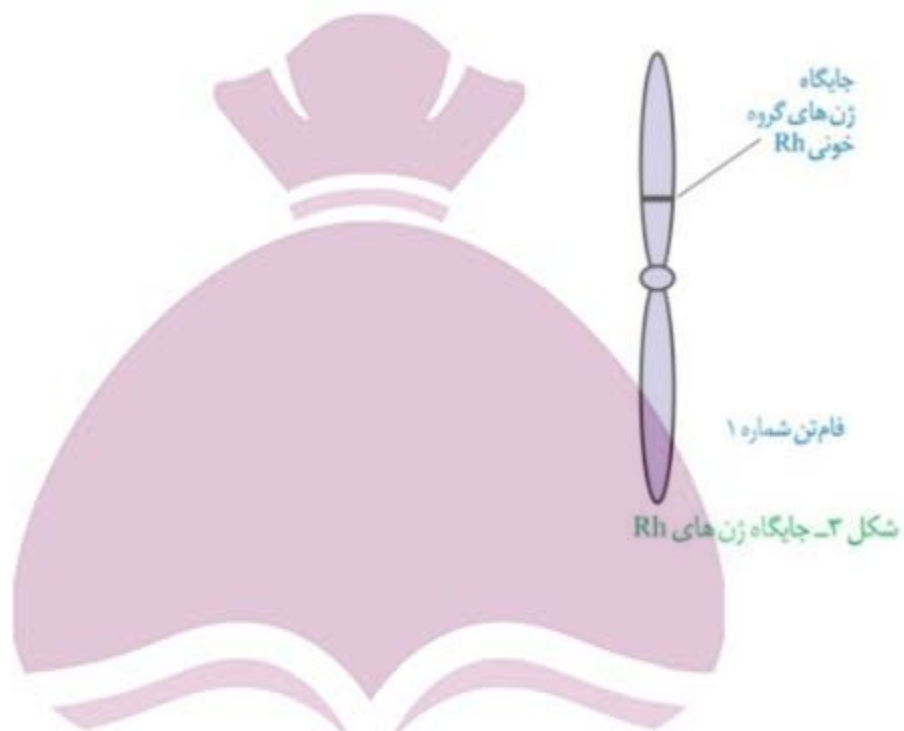


- همه گربه های این تصویر ز یک گونه هستند.
- هر یک از افراد جمعیت ویژگیهایی دارد که ممکن است این ویژگیها به نسل بعد منتقل شوند .
- تعریف جمعیت :افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی میکنند، یک جمعیت را به وجود می آورند.

ایران توتنه
توشه ای برای موفقیت



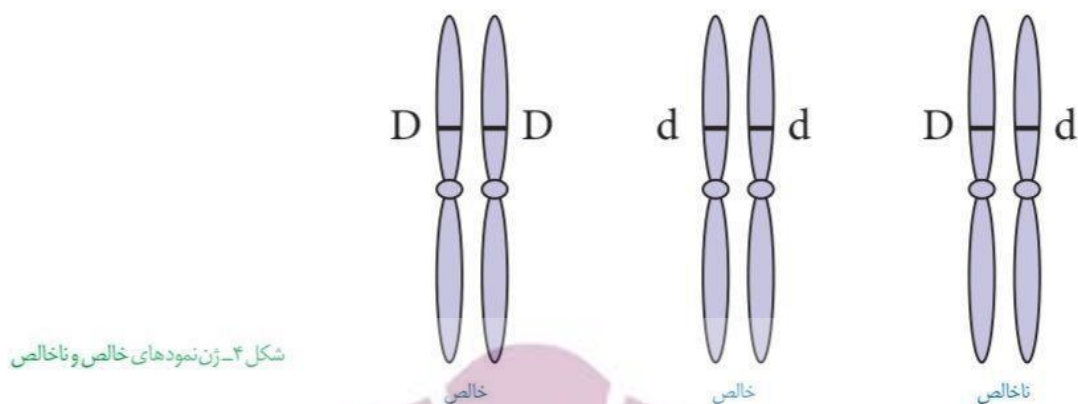
- تصویر مربوط به گروه خونی Rh است
- این گروه خونی بر اساس وجود و یا عدم وجود پروتئین D روی غشای گویچه های قرمز خون مشخص می گردد
- در صورت وجود پروتئین D روی غشای گویچه قرمز ، گروه خونی فرد ، Rh مثبت است
- در صورت عدم وجود پروتئین D روی غشای گویچه قرمز ، گروه خونی فرد ، Rh منفی است



- جایگاه ژنهای گروه خونی Rh مربوط به ساخت پروتئین D در غشای گویچه های قرمز ، در بازوی بالای فام تن شماره ۱ در نزدیکی سانترومر قرار دارد.
- ژنهای مربوط به ساخت آنزیمهای کربوهیدراتهای A و B در غشای گویچه های قرمز ، روی فام تن شماره ۹ قرار گرفته است.

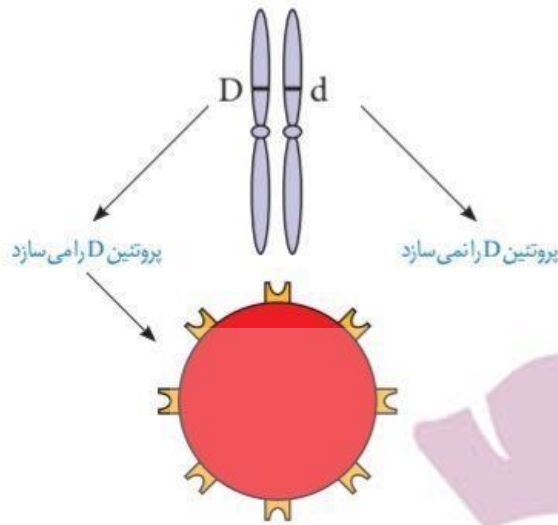
ایران تونش

توشه ای برای موفقیت



شکل ۴- ژن‌نمودهای خالص و ناخالص

- در این شکل ژنوتیپ‌های روی کروموزوم‌ها را مشاهده می‌کنیم
- سمت چپ، اولین کروموزوم و کروموزوم همتای آن را نشان می‌دهد، (فرضا کروموزوم شماره ۱، چون ژن Rh روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارد)
- چون انسان دیپلوئید است، از هر کروموزوم دو عدد وجود دارد
- در شکل سمت چپ، فرد خالص است. زیرا روی هر دو کروموزوم شماره ۱، ال D دارد.
- در شکل وسط هم فرد خالص است یعنی روی کروموزوم شماره ۱ ال d است و روی کروموزوم همتای آن هم d است. پس دو نوع ژنوتیپ خالص داریم.
- در شکل سمت راست، فرد به صورت ناخالص است یعنی روی یک کروموزوم شماره ۱ او ال D است، ولی روی کروموزوم همتای آن، ال d است.
- پس کروموزوم‌های همتا می‌توانند از نظر نوع ال‌ها متفاوت باشند ولی از لحاظ شکل و اندازه یکی هستند.
- در رابطه با رابطه بین ال‌ها: فردی که DD هست، یعنی دو ژن ساخت پروتئین D را دارد پس حتما این فرد $Rh+$ است. فردی که dd است، ژن ساخت پروتئین D را ندارد پس $Rh-$ است، اما فردی که Dd است، یکی از ژن‌هایش اطلاعات برای ساخت پروتئین D را دارد و ژن دیگر ندارد، که با توجه به این که رابطه بارز و نهفتگی در بین ال‌های گروه خونی Rh وجود دارد و ال D بارز می‌باشد پس گروه خونی این فرد، $Rh+$ می‌شود.



شکل ۵- توضیح رابطه بارز و نهفتگی
بین دگره های گروه خونی Rh

- ساخته شدن پروتئین D بر عهده ژنی است که جایگاه ژنی آن روی کروموزوم شماره ۱ می باشد
- ژن مورد نظر دو اللی است
- رابطه دو ال از نوع بارز و نهفتگی است الل غالب را با حرف بزرگ و الل مغلوب را با حرف کوچک نشان می دهند
- D اللی است که می تواند پروتئین D را بسازد
- d اللی است که نمی تواند پروتئین D را بسازد
- انسان دیپلوئید است و از هر کروموزوم همتا دو عدد دارد برای نشان دادن ژنوتیپ از دو حرف استفاده می کنیم
- فردی که در زمینه Rh، الل های او به صورت Dd هست، یک الل بارز و یک الل نهفته دارد، این فرد بر روی غشاء گلبول قرمز خود، پروتئین D را دارد، یعنی الل D او، اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین D را دارد و دستور ساخت این پروتئین را می دهد ولی الل d او، اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین D را ندارد ولی چون الل D بر d حالت بارز یا غالب دارد پس این فرد Rh+ می شود. یعنی الل D او، دستور ساخت پروتئین D بر روی غشاء گلبول قرمز او را می دهد. و این فرد Rh + می شود.

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	A	B	A و B	هیچ کدام

- جایگاه ژن های گروه خونی ABO در فام تن شماره (۹) است
- اضافه شدن کربوهیدرات های A و B به غشای گلبول قرمز، توسط دو نوع آنزیم انجام می شود. آنزیم A که کربوهیدرات A و آنزیم B که کربوهیدرات B را به غشا اضافه می کند
- در اثر عدم وجود این دو آنزیم هیچ کربوهیدراتی به غشای گلبول اضافه نمی شود که گروه خونی O را می دهد
- برای این صفت، سه آلل وجود دارد آلل A، آنزیم A و آلل B، آنزیم B را می سازد. آلل O هیچ آنزیمی نمی سازد
- ژنوتیپ های خالص AA گروه خونی A، BB گروه خونی B، OO گروه خونی O را ایجاد می نمایند
- ژنوتیپ های ناخالص AO و BO و AB هستند که به ترتیب گروه خونی A و B و AB را ایجاد می کنند
- آلل های A و B نسبت به یکدیگر هم توان اما نسبت به O بارز هستند
- تعداد کربوهیدرات A در غشای فردی با گروه خونی AB نصف فردی است که گروه خونی A دارد، و تعداد کربوهیدرات B در غشای فردی که گروه خونی AB دارد نصف فردی است که گروه خونی B دارد.



شکل ۷- گل میمونی



گل قرمز



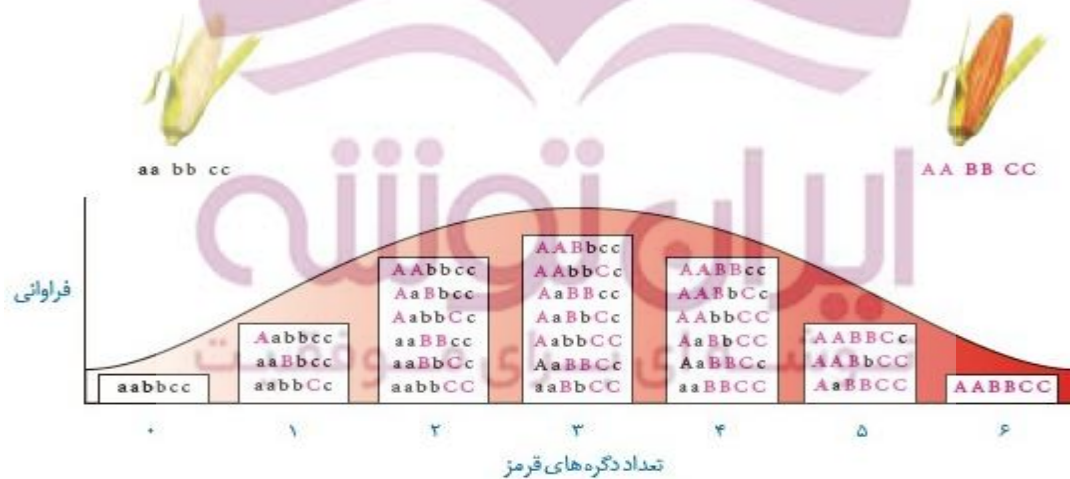
گل سفید

- رابطه بین آلل های تاثیر گذار رنگ گل میمونی، از نوع رابطه بارزیت ناقص است
- در این نوع رابطه، فنوتیپ حدواسط و میانه ایجاد می شود
- اگر حاصل دو فنوتیپ، فنوتیپ سوم باشد رابطه بارزیت ناقص است
- برای نامگذاری آلل ها از دو حرف مختلف با سایز بزرگ استفاده می شود
- آلل های مربوط به گل میمونی
- (آلل رنگ قرمز) R (برگرفته از کلمه Red یعنی قرمز)
- (آلل رنگ سفید) W (برگرفته از کلمه White یعنی سفید)
- انواع ژنوتیپ های مربوط به گل میمونی: RR-RW-WW



شکل ۸- رنگ های متفاوت ذرت

- صفات چند جایگاهی صفاتی هستند بیش از یک جایگاه دربروز آنها شرکت دارند. مانند صفت رنگ نوعی ذرت
- این صفت توسط سه جایگاه ژنی ایجاد می شود .
- هر ژن دو الل دارد و رابطه بین الل ها از نوع بارز و نهفتگی است
- رنگ این ذرت ، طیفی از فنوتیپها از سفید تا قرمز تیره را شامل می شود



- صفت رنگ نوعی ذرت پیوسته و چند جایگاهی (۳ جایگاهی) است، یعنی برای بروز این صفت، چند ژن در ساختار کروموزومی گیاه ذرت وجود دارد.
- ژن های سه جایگاه را با حروف A, B و C نشان می دهند.
- در هر جایگاه ژنی ، دو نوع الل داریم که با یکدیگر رابطه بارز و نهفتگی دارند.

- نمودار توزیع فراوانی فنوتیپ های جمعیت در صفات چند جایگاهی که طیف پیوسته ای را شامل می شود، شبیه زنگوله است.
- رنگ ذرت بر اساس تعداد الل های بارز که با حروف بزرگ نوشته می شود مشخص می گردد و این الل، مربوط به کدام ژن باشد اهمیتی ندارد.
- در رخ نمودهای ناخالص، هرچه تعداد دگره های باز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر می باشد.
- هرچه از ستون صفر به سمت ستون ۶ پیش می رویم، مقدار دگره های بارز بیشتر و بر رنگ قرمز ذرت ها افزوده می شود.
- در ژنوتیپ های موجود در ستون هر طیف رنگ ذرت، تعداد دگره های بارز و نهفته یکسان است، پس اگرچه به ظاهر ممکن است ژنوتیپ ها تفاوت داشته باشند، اما برابر بودن تعداد دگره بارز و نهفته آن ها در هر ستون، نشان دهنده طیف فنوتیپی (رنگ ذرت) مشابه است.
- هر چه تعداد انواع ژنوتیپ هایی که می توانند در یک بخش نمودار بنشینند، بیشتر باشد، در پی آن، فراوانی افراد آن بخش از نمودار هم بیشتر است
- فنوتیپ های خالص دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید ژنوتیپ های AABBCc و aabbcc را دارند (ستون های ۰ و ۷)
- ستون ۳ ، ۷ نوع ژنوتیپ (با ۳ الل بارز و ۳ الل نهفته) را شامل می شود و بیشترین فراوانی را دارد.
- هر ژنوتیپ در ستون ۱ در یک جایگاه ژنی، ناخالص است.
- ژنوتیپ های ستون ۲ با داشتن دو آلل بارز، یا در همه جایگاه های ژنی خالص هستند یا در انوعی، در دو جایگاه ژنی ناخالص می باشند
- ژنوتیپ های ستون ۳ با داشتن ۳ آلل بارز، حتما در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند و در دو جایگاه دیگر می توانند خالص یا ناخالص باشند.
- ژنوتیپ های ستون ۴ با داشتن ۴ آلل بارز، یا در همه جایگاه های ژنی خالص هستند یا در دو جایگاه ژنی ناخالص
- ژنوتیپ های ستون ۵ با داشتن ۵ آلل بارز، در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند
- بیشترین فراوانی برای ژنوتیپ هایی است که از هر کدام از الل های بارز و نهفته، تعدادی مساوی دارند.
- کم ترین فراوانی برای ژنوتیپ های است که همه الل ها در آن یکسان است.
- در مجموع ۲۷ نوع فنوتیپ برای صفت رنگ در جمعیت این نوع ذرت یافت می شود.
- مجموع تعداد انواع ژنوتیپ ها برای اعدادی که دو طرف عدد وسط (۳الل) به طور قرینه قرار می گیرند باهم برابرند. مثلا (۲،۴)
- صفات پیوسته مانند ذرت، برخلاف گسسته فقط یک جایگاه ژنی ندارند و دارای چندین جایگاه متفاوت ژنی هستند.
- ولی در فنوتیپ های ناخالص، هر چه تعداد الل های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز نیز بیشتر است.
- این نوع ذرت دارای ۷ فنوتیپ و ۲۷ ژنوتیپ می باشد.



- خونگیری از پاشنه پای راست انجام شده است.
- نمونه گیری روی کاغذهای مخصوصی انجام میشود که باید چند قطره خون روی کاغذ جمع آوری شود.
- دایره های مشخص شده روی کاغذ باید به صورت کامل با قطره خون پر شود.
- هنگام نمونه گیری از دستکش استفاده میشود و نباید دست یا دستکش یا الکل و... با جایگاه قرارگیری نمونه روی کاغذ تماس پیدا کنند.

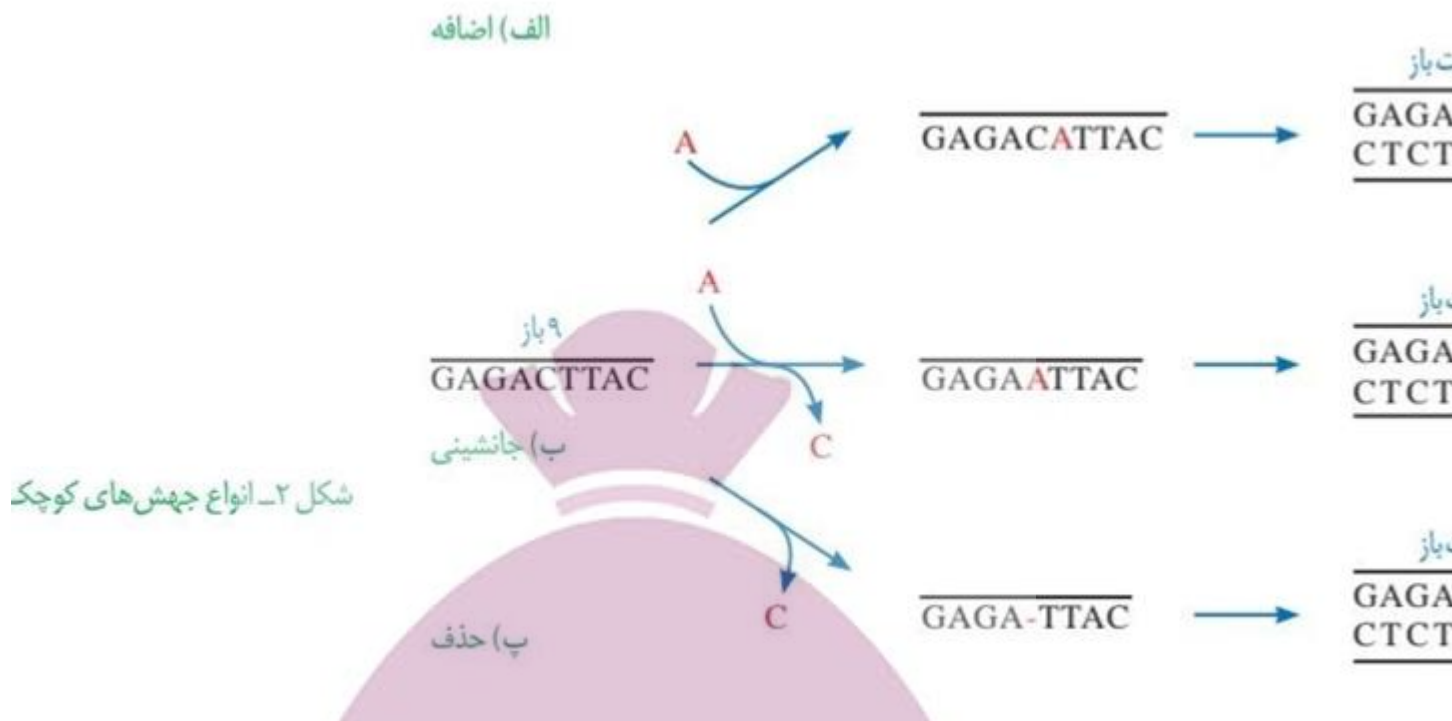
ایران توننه
توشه ای برای موفقیت



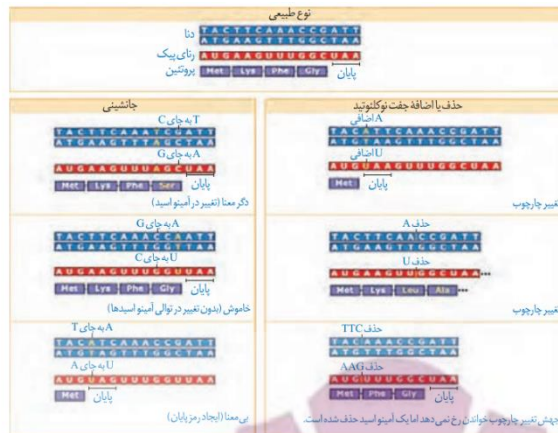
فصل ۴. استان گیلان



- این شکل بخش مهمی از ژن هموگلوبین را در افراد سالم و بیمار کم خون داسی شکل، مقایسه می کند.
- هر سه نوکلئوتید بر روی مولکول دنا یک آمینو اسید را رمز می کند
- در رشته الگوی ژن طبیعی ، توالی نوکلئوتیدی CTT می باشد که در اثر جهش این توالی به CAT تبدیل شده است
- در رشته الگو در رمز مورد نظر ، نوکلئوتید A به جای توکلئوتید T قرار گرفته است
- ششمین رمز از ژن های زنجیر بتای هموگلوبین طبیعی، CTT می باشد.
- ششمین رمزه از رنای پیک ساخته شده از رشته الگوی دنا طبیعی ، GAA می باشد.
- ششمین آمینواسید در رشته پلی پپتیدی بتا در ساختار هموگلوبین، گلوتامیک اسید می باشد.
- هموگلوبین طبیعی در رشته بتای خود دارای آمینواسید گلوتامیک اسید می باشد، در حالی که هموگلوبین داسی شکل در آن جایگاه دارای آمینواسید والین می باشد.
- رنای پیک مربوط به ژن سالم دارای کدون GAA و رنای پیک مربوط به ژن هموگلوبین جهش یافته دارای توالی GUA است
- در اثر این جهش، گویچه های خونی تغییر شکل می دهند و داسی شکل می شوند، به دنبال آن فرد مبتلا به کم خونی داسی شکل می شود
- جهش مذکور از نوع جهش کوچک دگر معنا است
- در این جهش، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی، تعداد پیوند های فسفودی استر و تعداد حلقه های آلی مربوط به دنا تغییری نمی کند
- تعداد آمینواسید ها و در نتیجه طول دو رشته پلی پپتیدی ساخته شده در فرد بیمار و سالم با یکدیگر برابر است و تغییر نمی کند
- آنتی کدون رنای ناقل گلوتامیک اسید دارای توالی CUU است. و آنتی کدون رنای ناقل افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل برای آمینواسید والین دارای توالی CAU می باشد
- در اثر تغییر در ترتیب قرارگیری آمینواسید ها در جهش کم خونی داسی شکل، ساختار اول پروتئین هموگلوبین دچار تغییر می شود
- در این جهش طول دنا، رنا و پروتئین تغییر نمی کند.
- وقوع این جهش منجر می شود تا هموگلوبین تغییر کرده و گلوبول قرمز به صورت داسی شکل، تغییر ساختار دهد.



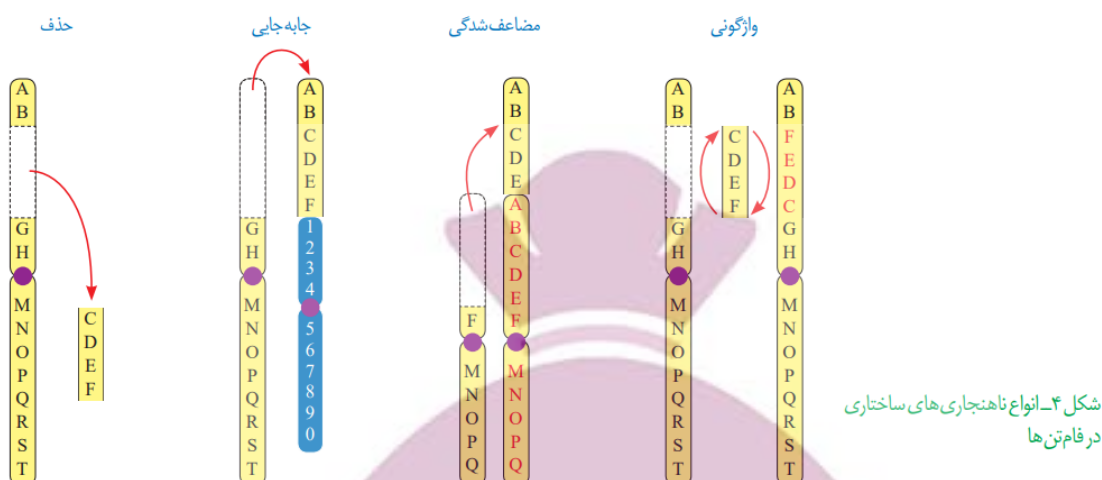
- نوعی جبهش کوچک را در این شکل می توانیم ببینیم
- یک توالی از DNA است که ۹ نوکلئوتید در آن نشان داده شده است
- در جبهش اضافه شدن، یک نوکلئوتید آدنین دار اضافه شده (در فلش به سمت بالا) (نوکلئوتید اضافه شده به رنگ قرمز هست) که طبیعتاً بر این نوکلئوتید اضافه شده، نوکلئوتید مکمل آن در رشته مقابل هم ایجاد می شود و توالی DNA برای ۹ جفت نوکلئوتید دارای ۱۰ جفت نوکلئوتید می شود.
- در جبهش جانشینی (فلش افقی)، نوکلئوتید آدنین دار جایگزین نوکلئوتید سیتوزین دار شده که طبیعتاً در رشته مکمل این توالی DNA هم، نوکلئوتید مکمل برای این نوکلئوتید جدید قرار می گیرد.
- در جبهش حذف شدن (فلش به سمت پایین) یک نوکلئوتید سیتوزین دار از DNA حذف شده که طبیعتاً در رشته مکمل هم نوکلئوتید مکمل آن حذف می شود، بنابراین در توالی DNA بعد از حذف شدن، ۸ جفت نوکلئوتید وجود دارد.
- جبهش اضافه شدن و حذف شدن، طول DNA را تغییر می دهد ولی در جبهش جانشینی، طول DNA تغییر نمی کند، فقط توالی DNA در یک ناحیه ای عوض شده است.



شکل ۳- تأثیر جهش بر پروتئین

- این شکل ، تاثیر انواع جهش های کوچک را بر ساختار پروتئین نشان می دهد.
- در شکل سمت چپ ، انواع جهش های جانشینی را نشان می دهد
- در اولین شکل از سمت چپ یک جهش جانشینی در توالی دنا رخ داده که باعث شده یک آمینو اسید، جایگزین آمینواسید دیگر بشود و ترتیب آمینواسیدها را به هم ریخته و جهش دگر معنا رخ داده است
- در دومین شکل از سمت چپ یک جهش جانشینی در توالی دنا رخ داده که باعث شده رمز یک آمینو اسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل شود، در نتیجه در رشته پلی پپتید ایجاد شده تغییری ایجاد نشده است یعنی این جهش جانشینی بی اثر هست، یا به عبارتی جهش خاموش است. ژن و RNA تغییر می کند اما پروتئین هیچ تغییری نمی کند (فنوتیپ بدون تغییر)
- در سومین شکل از سمت چپ، یک جهش جانشینی دیگر در توالی دنا رخ داده که باعث شده یک نوکلئوتید جایگزین نوکلئوتید دیگر بشود و در نتیجه باعث شده که رمز دوم آمینواسید به کدون پایان تبدیل بشود و در نتیجه باعث شده که اصلاً پلی پپتیدی ساخته نشود، پس این جهش جانشینی باعث شده که اصلاً پلی پپتیدی ساخته نشود و جهش بی معنا رخ داده است.
- در شکل سمت راست ، انواع جهش های حذف و اضافه را نشان می دهد
- در شکل سمت راست اولین شکل در بالا، یک جهش اضافه شدن رخ داده یک نوکلئوتید آدنین دار اضافه شده و در نهایت باعث شده که رمز دوم آمینواسید به رمز پایان تبدیل بشود و جهش تغییر چارچوب رخ داده است که منجر به کوتاه شدن طول رشته پلی پپتید و کاهش تعداد پیوندهای پپتیدی شده است.
- اگر جهشی در DNA اتفاق بیفتد که باعث شود رمز پایان جدید قبل از رمز پایان اصلی در طول زنجیره ایجاد شود، نتیجه آن خواهد شد که طول رشته پلی پپتید کوتاه گردد.
-
- در شکل سمت راست دومین شکل (در وسط) یک جهش حذف شدن در دنا رخ داده و یک نوکلئوتید آدنین دار در دنا حذف شده و اتفاقی که افتاده، این است که از اینجا به بعد، رمزا به یک صورت دیگر خوانده می شود یعنی جهش تغییر چارچوب صورت گرفته است. طول رشته پلی پپتید بلندتر یا کوتاهتر می شود
- در شکل سمت راست آخرین شکل، در اینجا ۳ عدد نوکلئوتید حذف شده است که در نتیجه آن ، یک آمینواسید حذف شده است ولی ترتیب بقیه آمینواسیدها تغییر نکرده است . طول رشته پلی پپتید تغییری نکرده است.

- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف یا اضافه شده ، مضربی از ۳ باشد ، چارچوب خواندن نوکلئوتیدها تغییر نمی کند.
- در هر نوع جهش حذف و اضافه نوکلئوتیدی ، الزاما تغییر چارچوب خواندن رخ نمی دهد



- جهش های کروموزومی (فام تنی) را جهش های بزرگ می نامند.
- در جهش های بزرگ ، وسعت تغییرات در حد کروموزوم ها می باشد و منجر به ایجاد ناهنجاری های ساختاری کروموزومی می شود
- برخی از جهش های ساختاری کروموزومی را با استفاده از کاریوتیپ می توان تشخیص داد
- در همه انواع ناهنجاری های ساختاری کروموزوم ، ابتدا قسمتی از کروموزوم با شکست پیوند فسفو دی استر ، شکسته و جدا می شود
- در همه انواع ناهنجاری های ساختاری ، طول کروموزوم تغییر می کند اما در واژگونی و جابجایی درون کروموزومی ، طول کروموزوم ثابت مانده و تغییری نمی کند.
- در جهش حذف : قطعه جدا شده از کروموزوم ، از بین می رود - طول کروموزوم کمتر می شود - مقدار ماده وراثتی کاهش می یابد - بدلیل حذف برخی ژنها ، جهش حذفی غالبا باعث مرگ می شود - محل سانترومر تغییر نکرده اما شکل کروموزوم تغییر می کند
- با جهش حذفی ، همانند سازی کروموزوم زمان کم تری لازم خواهد شد.
- در جهش حذف ، سلول جدید بعد از تقسیم شدن ، فاقد بعضی از ژنها می باشد
- در جهش مضاعف شدگی : قطعه جدا شده به کروموزوم همتا اتصال می یابد - کروموزوم دریافت کننده ، دو نسخه از بعضی ژن ها دارد - طول کروموزوم تغییر می کند
- در جهش مضاعف شدن از طول یک بازوی کروموزوم کاسته و طول همان بازوی کروموزوم همتا افزایش می یابد و محل قرار گیری سانترومر ثابت است

- در جهش مضاعف شدن، شاهد حذفی نیز در کروموزوم همتا هستیم.

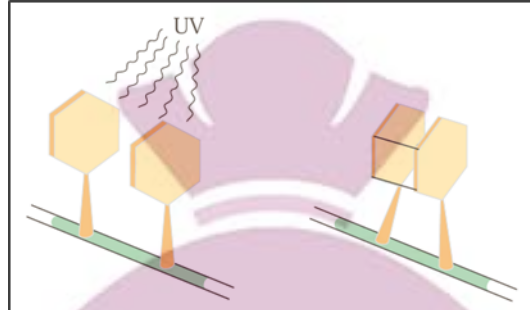
- یکی از کروموزوم های همتا، زمان همانند سازی کوتاه و برای دیگری افزایش می DNA در جهش مضاعف شدن ، برای یابد.

- در جهش مضاعف؛ ابتدا حذف و سپس جابجایی انجام میشود.

- در این جهش ، مقدار ماده ژنتیکی تغییر نمی کند ولی ممکن است بخشی از ژن ، پروتئین ناکارآمد تولید کند

- جهش مضاعف شدگی در سلول های هاپلوئید انجام نمی شود - بین کروموزوم های X و Y هم انجام نمی شود
- در جانور هاپلوئید که تولید مثل جنسی دارد جهش مضاعف شدن ممکن است در سلول تخم صورت بگیرد.
- جهش جابه جایی: به دو صورت درون کروموزومی و بین کروموزومی انجام می شود.
- در جابجایی درون کروموزومی ، قطعه ای از کروموزوم جدا شده و به بخش دیگری از همان کروموزوم متصل می شود.
- طول کروموزوم و مقدار ماده وراثتی تغییر نمی کند ولی شکل کروموزوم تغییر می کند
- در جابجایی بین کروموزومی ، قطعه جدا شده به یک کروموزوم غیرهمتا اتصال می یابد .
- جابجایی بین کروموزومی ممکن است یکطرفه و یا دو طرفه باشد
- در جابجایی یکطرفه ، قطعه ای از کروموزوم به کروموزوم غیر همتا متصل می شود. طول کروموزوم دهنده قطعه ، کوتاه شده و طول کروموزوم دریافت کننده قطعه ، بلندتر می شود. کروموزوم دهنده قطعه فاقد برخی از ژنها است. شکل کروموزوم و مقدار ماده وراثتی در هر دو کروموزوم تغییر می کند.
- در جابجایی دوطرفه ، کروموزوم های غیرهمتا ، قطعاتی را با یکدیگر مبادله می کنند. اگر اندازه قطعات مبادله شده برابر باشد ، طول کروموزوم ها و مقدار ماده وراثتی هر کروموزوم ثابت مانده و تغییری نمی کند ولی اگر اندازه قطعات مبادله شده برابر نباشد طول و مقدار ماده وراثتی هر دو کروموزوم تغییر می کند.
- جهش جابجایی می تواند بین کروموزوم های یک سلول دیپلوئید و حتی بین کروموزوم های یک سلول هاپلوئید هم صورت بگیرد.
- بین کروموزوم های X و Y جهش جابه جایی رخ می دهد
- در این جهش ماده وراثتی کم نمی شود اما چون ژن ها در جای خود نیستند ممکن است نتواند کار خود را به درستی انجام دهد
- در جهش واژگونی : قطعه جدا شده ، به صورت معکوس ، به همان کروموزوم اتصال می یابد
- در جهش واژگونی مقدار ماده وراثتی تغییر نمی کند ، جهت قرارگیری ماده وراثتی تغییر می کند ، طول کروموزوم تغییر نمی کند . شکل کروموزوم اگر در یکی از دو بازوها باشد تغییر نمی کند اما اگر بین دو بازو باشد بدلیل تغییر محل سانترومر ، شکل کروموزوم تغییر می کند
- جهش حذف، جهش مضاعف شدگی و جابجایی بین کروموزوم های غیر همتا را می توان با بررسی کاریوتیپ تشخیص داد
- جهش ساختاری واژگونی و جابجایی روی یک کروموزوم را نمی توان با کمک کاریوتیپ تشخیص داد.

- در انواع تغییرات ساختاری کروموزوم ، پیوند فسفودی استر هم شکسته میشود و هم ایجاد میشود. (بجز جهش حذف که در آن ، پیوند فسفو دی استر فقط شکسته می شود.)



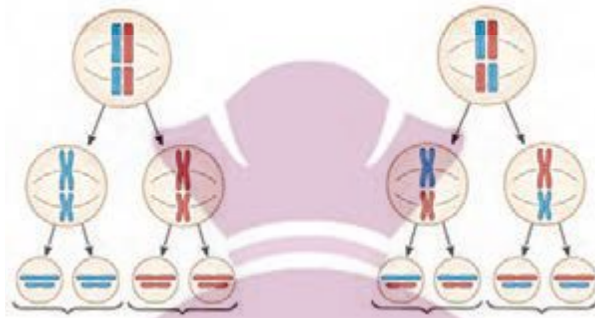
- شکل مربوط به تشکیل دimer تیمین است
 - پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش زای فیزیکی است. این پرتو که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم می شود که به آن دوپار (دimer) تیمین می گویند.
 - دوپار تیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنا بسپاراز ، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می کند.
 - در دوپار تیمین، دو نوکلئوتید تیمین دار مجاور ، از دو بخش خود با هم در اتصال هستند:
- الف- پیوند فسفودی استر بین قند یکی از نوکلئوتیدها با قند نوکلئوتید دیگر.

- ب- پیوند اشتراکی بین بازهای آلی تیمین (این پیوند در حالت طبیعی در دنا وجود ندارد)
- در ساختار دimer تیمین دو باز آلی تیمین دار مجاور هم (نه روبه روی هم) پیوند اشتراکی تشکیل می دهند. این پیوند از نوع فسفودی استر نیست.
- در زمان تشکیل پیوند در ساختار دimer تیمین، دو باز آلی تیمین مجاور هم ، به یکدیگر نزدیکتر می شوند.
- تشکیل ساختار دimer تیمین، با تشکیل دو پیوند اشتراکی همراه است.

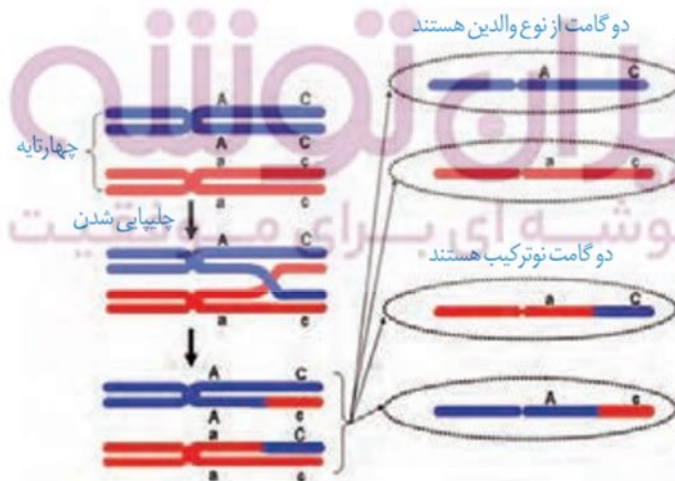


- شکل ، مربوط به پدیده رانش دگره ای (اللی) است.
- هر چه اندازه یک جمعیت کوچک تر باشد ،رانش اللی اثر بیشتری دارد.
- در پدیده رانش اللی بر خلاف انتخاب طبیعی ،الزاما افراد سازگارتر و دارای صفات مطلوب انتخاب نمی شوند بلکه انتخاب افراد برای نسل بعد به صورت شانسی و تصادفی است.
- در رانش اللی ،مفید یا مضر بودن الل ها بدون تاثیر است.
- با بروز رانش اللی در یک جمعیت ، ممکن است بعضی از افراد جمعیت به طور کامل حذف شوند و در جمعیت بر جای مانده وجود نداشته باشند.
- خزانه ژنی جمعیت نسل بعد ایجاد شده ،محدود تر و کوچک تر می شود،ولی شباهت میان افراد جمعیت افزایش می یابد.
- الزاما افراد باقی مانده ویژگی های مطلوبتری نسبت به افراد حذف شده ندارند.
- رانش اللی تنوع جمعیت را کم می کند.
- الهیایی که فراوانی آنها در جمعیت ، کمتر است ، احتمال حذف شدن آنها از جمعیت بر اثر رانش اللی بیشتر است.
- در گذر زمان ، عبور از یک شرایط سخت (دهانه بطری) می تواند منجر به از بین رفتن اتفاقی افراد گردد.
- هر عامل تغییر دهنده فراوانی الل، جمعیت را به سمت سازش سوق نمی دهد.
- حذف برخی از افراد جمعیت به طور کاملاً تصادفی است و نه به دلیل ناسازگار بودن.
- افزایش فراوانی نسبی برخی از آلله ها ، به دلیل خوش شانس بودن و نه لزوما سازگار بودن آنها است.
- تغییر خزانه ژن در جهت کوچک شدن است.
- کاهش شدید در اندازه جمعیت ، باعث تغییر فراوانی آلی می شود.
- با تغییر فراوانی الله ها ، جمعیت از تعادل خارج می شود.

- هر چه تفاوت بین تعداد افراد جمعیت اولیه و جمعیت باقی مانده بیشتر باشد ، تفاوت فراوانی بین آلل ها نیز در این دو جمعیت بیشتر خواهد بود.
- رانش الی ، رویدادی تصادفی است و انتخاب طبیعی در آن نقشی ندارد
- اندازه جمعیت با میزان تاثیر گذاری رانش الی بر آن جمعیت ، رابطه عکس دارد



- شکل مربوط به پدیده گوناگونی الی در گامتها است
- آرایش کروموزوم ها در متافاز ۱ میوز می تواند به یکی از دو حالت اول و یا دوم انجام شود.
- در هر نوع آرایش کروموزومی ، دو نوع گامت ایجاد می شود
- در هر بار تقسیم میوز ، آرایش کروموزومها فقط به یکی از دو حالت فوق می باشد
- در تقسیم های میوز مختلف ، هر دو نوع آرایش کروموزومی مشاهده می شود
- گوناگونی الی در گامتها ، باعث ایجاد تنوع در گامتها شده و در نتیجه باعث افزایش تنوع ژنی در جمعیت می گردد
- گوناگونی الی در گامتها باعث می شود بدون نیاز به جهش و ایجاد الل های جدید ، تنوع ژنی در جمعیت افزایش یابد.



شکل ۹- نو ترکیبی بر اثر چلیپایی شدن

- شکل مربوط به پدیده نوترکیبی (کراسینگ آور) می باشد.
- نوترکیبی یعنی ترکیب های جدیدی از آلل های موجود در کنار هم قرار بگیرند.
- نوترکیبی می تواند به دلیل کراسینگ آور (چلیپایی شدن) روی دهد.
- در میوز ۱ ، هنگام جفت شدن کروموزوم های همتا و ایجاد تتراد، ممکن است قطعه ای از کروموزوم بین کروماتیدهای غیرخواهری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن (کراسینگ آور) می گویند.
- از میان گامت ها، آنهایی که کروماتیدهای نوترکیب (کروماتیدهای درگیر در کراسینگ آور) را دریافت می کنند، گامت نوترکیب نامیده می شوند.
- گامتهایی که کروماتیدهای غیردرگیر در کراسینگ آور را دریافت کرده اند ، گامتهای والدی نامیده می شوند.
- . کراسینگ اور پدیده ای است که سبب جدایی ژن های پیوسته می شود.
- کراسینگ اور یعنی تبادل قطعه ای بین دو کروماتید غیر خواهری که مربوط به یک جفت کروموزوم همتا هستند.
- کراسینگ آور نوعی جهش کروموزومی از نوع جابجایی نیست. در جهش کروموزومی از نوع جابجایی، تبادل قطعه بین کروموزوم های غیرهمتا انجام می گیرد.
- کراسینگ اور در رابطه با دو ژن پیوسته است و آلل های هر دو ژن بر روی یک کروموزوم قرار دارد.
- کراسینگ اور به شرطی می تواند باعث نوترکیبی شود که آلل های هر دو ژن حالت ناخالص داشته باشد.
- کراسینگ اور آلل جدیدی ایجاد نمی کند.
- برای ایجاد کراسینگ اور، سلول، کروموزوم همتا دارد و توانایی ایجاد میوز و تشکیل تتراد را دارد.
- در افرادی که کروموزوم های همتا ندارند مانند افراد هاپلوئید (زنبور عسل نر)، کراسینگ اور رخ نمی دهد
- کراسینگ اور در قطعات مبادله شده با آلل های یکسان نمی تواند گامت نوترکیب تولید کند.
- اگر کراسینگ اور در خارج از منطقه دو ژن اتفاق بیفتد گامت نوترکیب ایجاد نمی شود.
- برای تولید گامت نوترکیب با کراسینگ اور، دو ژن ناخالص به صورت پیوسته باید روی یک کروموزوم وجود داشته باشند.
- اگر ژنوتیپ کروموزوم ، خالص باشد کراسینگ اور نمی تواند ایجاد تنوع کند.
- کراسینگ اور منجر به افزایش تنوع می شود و به همین دلیل ، بقا و توان سازگاری جمعیت را افزایش می دهد.
- کراسینگ اور پیوستگی بین دو ژن را از بین می برد.
- هر جاننداری که تقسیم میوز ندارد کراسینگ اور هم ندارد.
- در سلولهای پیکری ، کراسینگ اور رخ نمی دهد چون تقسیم میوز ندارند.
- بین کروموزوم های جنسی مردها، به دلیل نبود کروموزوم همتا، کراسینگ اور و جهش مضاعف شدن رخ نمی دهد.
- در کروموزوم های غیرجنسی مردها ؛ کراسینگ اور و جهش مضاعف شدن رخ می دهد.
- در سلول تخم یا زیگوت، چون تقسیم میوز انجام نمی دهد، کراسینگ اور صورت نمی گیرد.
- باکتری ها (مانند استرپتوکوکوس نومونیا و اشریشیا کلای) تقسیم میوز ندارند و تتراد تشکیل نمی دهند و کراسینگ اور هم ندارند.



شکل ۱۰- برگ درخت گیسو و سنگواره آن

- درخت گیسو یا ژینگو (*Ginkgo biloba*) یا درخت پرسیاوشان، درختی بزرگ و خزان پذیر است و نوعی فسیل زنده محسوب می شود.
- برگهای آن بادبزی شکل با رگبرگهای موازی است.
- برگها دمبرگ بلندی دارند.
- درختی چند ساله با شاخه های چوبی شده است که نشاندهنده این است که رشد پسین دارد.
- از محل یک گره ، چند برگ می رویند.
- از گیاهان آوندی است. بومی چین است.
- شکل سمت چپ ، یک درخت گیسو و شکل سمت راست ، سنگواره یک درخت گیسو را نشان می دهد

ایران توننه

توشه ای برای موفقیت

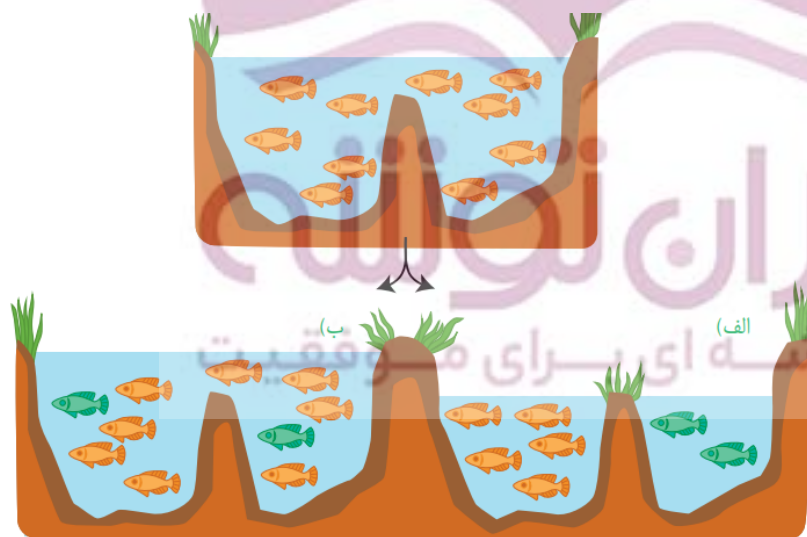


- شکل مربوط به رابطه خویشاوندی بین گونه ها و وجود نیای مشترک می باشد
- گونه هایی را که نیای مشترکی دارند گونه های خویشاوند می گویند.
- هر چه از نیای مشترک دورتر شویم ، گروه های اشتقاق یافته ، بیشتر و شباهت افراد در هر گروه بیشتر می گردد.
- هر چه از نیای مشترک دورتر شویم، شباهت به گونه های امروزی بیشتر می شود.
- هر سه موجود نشان داده شده در شکل خویشاوند هستند چون نیای مشترک دارند.
- غضروف ماهیان جزءمهره داران می باشند ولی استخوان ندارند.
- ساختارهای همتا بین دلفین و شیر کوهی بیشتر دیده می شود.
- اگرچه گروهی از پستانداران مثل دلفین، آبی هستند ولی پستانداران آبی نیز همانند پستانداران خشکی زی دارای قلب ۴ حفره ای ، گردش خون مضاعف ، تنفس ششی و لقاح داخلی هستند.
- نیای مشترک دلفین و شیر کوهی به زمان حال نزدیک تر است تا نیای مشترک دلفین و کوسه ماهی.
- دلفین به شیر کوهی شبیه تر است تا به کوسه ماهی
- پستانداران ساکن آب (دلفین)از نظر ظاهری شباهت بیشتر به ماهیان دارند.
- تمامی مهره داران فقط یک نیای مشترک دارند که همگی از آن مشتق شده اند.
- اندام های حرکتی جلویی شیر کوهی و باله جلویی دلفین،مثالی از اندام های همتا هستند.
-



شکل ۱۲- بقایای پا در مار پیتون

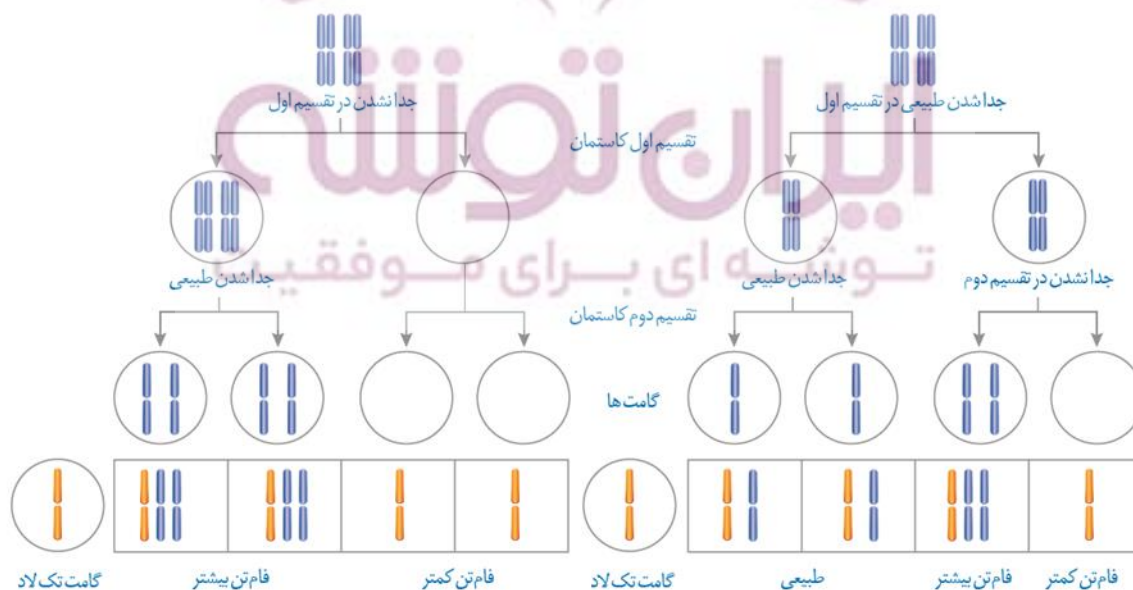
- شکل مربوط به وجود اندام وستیجیال در مار پیتون می باشد.
- ساختارهایی از بدن جانداران که نشان دهنده تغییرات جاندار در گذشته باشد را وستیجیال گویند.
- اندام وستیجیال در واقع ساختار هومولوگ یا همتا نسبت به همان اندام در نیای مشترک است.
- اندام وستیجیال ، یا کوچک شده و فاقد نقش خاصی است و یا نقش بسیار جزئی دارد یا حتی ممکن است در طول زمان ، نقش آن تغییر کرده باشد.
- اندام هائی مثل بال پنگوئن ، استخوان لگن و ران مار، آپاندیس، استخوان دنبالچه، پستان مرد، کیسه زرده در پستانداران و... را اندام وستیجیال می نامند.
- کلمه وستیجیال ، یک اندام امروزی را با همان اندام در اجداد همان جانور از نظر عملی مقایسه می کند.
- اندازه اندام وستیجیال در تمام اعضای یک گونه اجدادی ، برابر نیست و دارای الگوی پراکنش طبیعی است.
- اندام وستیجیال و خود اندام اصلی و فعال ، هومولوگ یا همتا به حساب می آیند چرا که منشأ جنینی یکسانی دارند.
- هر ساختار وستیجیال حتماً همتا نیز هست ولی الزاماً هر ساختار همتا ، وستیجیال نیست.
- پیدایش اندام وستیجیال نتیجه ی انتخاب طبیعی از نوع جهت دار می باشد.
- اندام وستیجیال و همتا می توانند از جنس غیراستخوانی باشند. مثل آپاندیس و کیسه رویانی
- وظیفه اندام وستیجیال ممکن است در نیای مشترک عوض شده باشد مثل کیسه رویانی در خزنده و پرند که تأمین غذا و در انسان و سایر پستانداران وظیفه ساخت گلبولهای خونی را برعهده دارد.



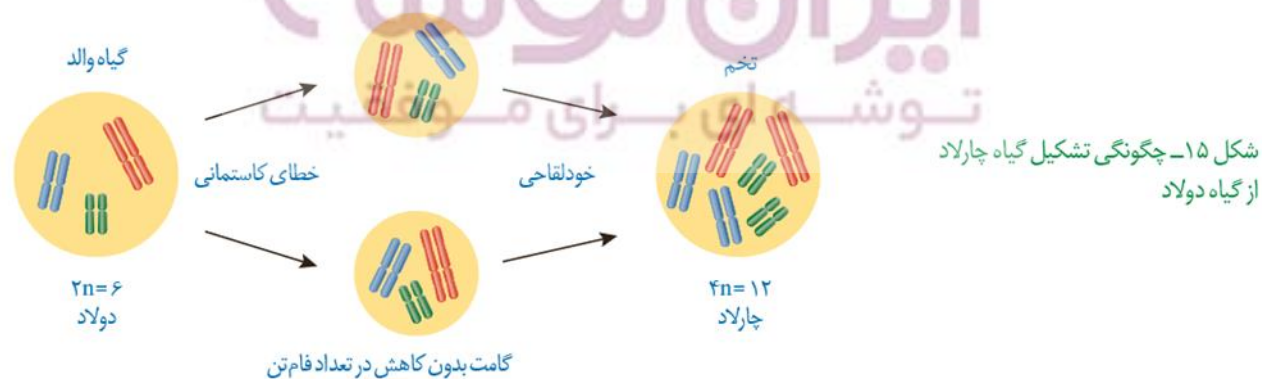
شکل ۱۳- الف) گونه زایی دگر میهنی و
ب) هم میهنی

- شکل مربوط به انواع گونه زایی می باشد.
- انواع ساز و کار گونه زایی: الف - گونه زایی دگر میهنی و ب - گونه زایی هم میهنی
- گونه زایی دگر میهنی : در این گونه زایی لازم است که ابتدا جدایی جغرافیایی رخ دهد

- بزرگی سد جغرافیایی بستگی به نوع جاندار دارد
- جاندارانی که محدودیت حرکت دارد، سد جغرافیایی چندان بزرگ نیاز ندارد. مثل جمعیت حلزون یا ماهی با ایجاد جاده یا سد
- جاندارانی که محدودیت حرکت ندارد، سد جغرافیایی بزرگ نیاز دارد مثل حیوانات با ایجاد دره یا کوه یا دریا
- مراحل گونه زایی دگر میهنی :
- الف - جدایی جمعیت به دو قسمت با ایجاد سد جغرافیایی
- ب - توقف شارش ژن بین دو قسمت جمعیت به خاطر نبود برخورد افراد دو قسمت جمعیت با وجود سد جغرافیایی
- ج - تغییر در ویژگی های افراد در دو قسمت جمعیت به کمک جهش و نوترکیبی و انتخاب طبیعی و رانش اللی
- د - عدم توانایی آمیزش موفق بین افراد دو قسمت جمعیت با ایجاد جدایی تولید مثلی
- گونه زایی دگر میهنی سریع نیست و طی چندین نسل انجام می شود
- هر چه جمعیت جدا شده کوچکتر باشد، احتمال انجام گونه زایی بیشتر است. چون اثر عوامل تغییر دهنده جمعیت مخصوصا رانش اللی بیشتر خواهد بود
- گونه زایی هم میهنی : بدون جدایی جغرافیایی انجام می شود و افراد جمعیت در یک زیستگاه زندگی می کنند
- با ایجاد جدایی تولید مثلی، یک جمعیت به دو گونه تبدیل می شود پیدایش گیاهان پلی پلوئیدی مثالی از گونه زایی هم میهنی است
- خطای میوزی علت ایجاد کننده گونه زایی هم میهنی است
- خطای میوزی ناشی از جدا نشدن کروموزوم ها می باشد جدا نشدن کروموزوم ها می تواند در میوز I و میوز II اتفاق می افتد
- در گونه زایی هم میهنی، جهش نقش اصلی را ایفا می کند



- شکل مربوط به خطای میوزی و ایجاد گامتهای غیرطبیعی می باشد
- خطای میوزی هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ امکان پذیر است.
- این شکل ، نتیجه آمیزش گامت های حاصل از خطای کاستمانی را با گامت های سالم نشان می دهد.
- اگر جدا نشدن کروموزومها در تقسیم اول میوز رخ دهد، هیچ گامت طبیعی نخواهیم داشت، نیمی از گامتها فاقد کروموزوم و نیمی دارای کروموزوم بیشتر می باشند.
- در اثر لقاح این گامت ها با گامت تک لاد سالم، نیمی از سلول های تخم ، فام تن بیشتر و نیمی دیگر ، فام تن کمتر خواهند داشت. (همه سلول های تخم غیرطبیعی می باشند)
- اگر جدانشدن کروموزومها در یکی از تقسیمهای دوم میوز باشد، نیمی از گامتها طبیعی و نیمی غیرطبیعی خواهند بود و گامت های غیرطبیعی، نیمی فاقد کروموزوم و نیمی دارای کروموزوم بیشتر می باشند.
- در اثر لقاح این گامت ها با گامت تک لاد سالم، نیمی از سلول های تخم عدد کروموزومی طبیعی و نیمی دیگر عدد کروموزومی غیرطبیعی خواهند داشت. در سلول های تخم با عدد کروموزومی غیرطبیعی، نیمی ، فام تن بیشتر و نیمی ، فام تن کمتر دارند.
- تنوع گامت های حاصل از جدانشدن کروموزومها در یکی از تقسیمهای دوم میوز ، بیشتر از حالتی است که جدا نشدن کروموزومها در تقسیم اول میوز رخ دهد.
- اگر جدا نشدن کروموزومها در هر دو تقسیم میوز ۲ رخ دهد ،امکان تولید گامتهایی که همه آنها کروموزوم غیرطبیعی داشته باشند وجود دارد.. نتیجه این رویداد از لحاظ تولید گامتهای معیوب ، مشابه جدا نشدن کروموزومها در میوز ۱ است.
- نتیجه خطای کاستمانی توضیح داده شده در شکل، می تواند منجر به تولید جاندار چندلاد و حتی گونه زایی هم میهنی شود.
- بنابراین ، جدا نشدن کروموزومها در میوز می تواند باعث ایجاد جاندارانی بشود که از لحاظ عدد کروموزومی متفاوت هستند و ممکن است این عدد کروموزومی متفاوت به ایجاد یک جاندار جدید منجر شود
-



- شکل ، نحوه تشکیل گیاهان چارلاد از گیاهان دولاد را نشان می دهد
- عدد کروموزومی گامت‌های طبیعی گیاه والد ، $n=3$ است.
- عدد کروموزومی گامت‌های غیر طبیعی گیاه والد ، $2n=6$ است.
- عدد کروموزومی گامت‌های طبیعی گیاه چارلاد حاصل ، $2n=6$ است
- در گیاه والد ، خطای میوزی رخ داده است . این خطا حاصل جدا نشدن کروموزوم ها در میوز یک بوده است.
- گیاه چارلاد حاصل فقط با گیاه چارلاد دیگری مثل خودش ، آمیزش موفقیت آمیز خواهد داشت.
- اگر این گیاه چارلاد با گیاه دولاد یعنی گونه نیایی خود آمیزش انجام دهد، گیاه حاصل دارای $3n=9$ کروموزوم خواهد بود. این گیاه ، زیستا است ولی زایا نیست. زیرا عدد کروموزومی آن ، فرد بوده و قادر به انجام تقسیم میوز نیست.
- جاندارانی که تعداد مجموعه های کروموزومی آنها فرد باشد (مانند $3n$ ، $5n$ ، $7n$ و ...) در تشکیل تتراد مشکل داشته و قادر به انجام تقسیم میوز نمی باشند

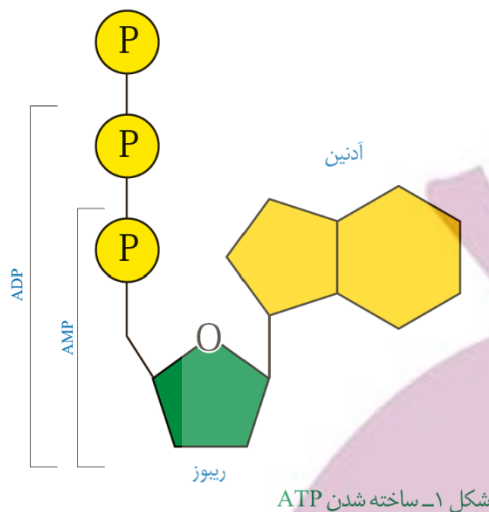


فصل ۵. خوزستان

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

شکل ۱: ساخته شدن ATP

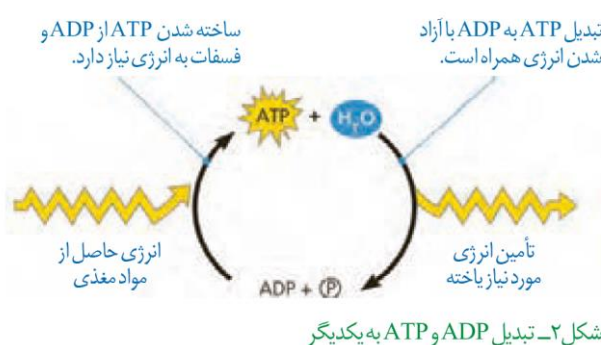
۱: مولکول ATP یک نوکلئوتید هست که از سه بخش تشکیل شده است:



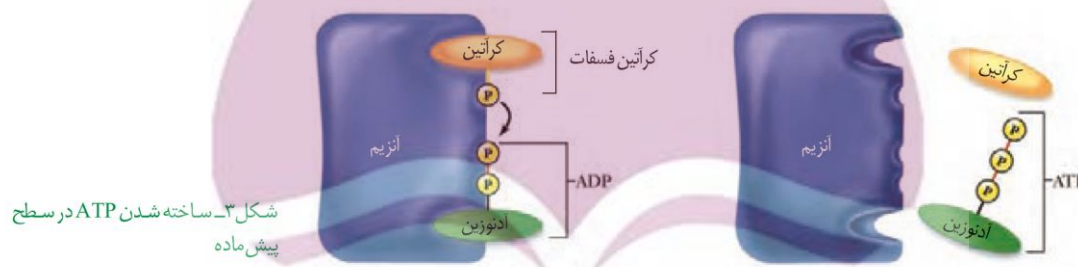
- قند ۵ کربنه ریبوز است که در ساختار نوکلئوتیدهای سازنده رنا هم وجود دارد و همانند سایر کربوهیدراتها عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن دارد. این قند یک اتم اکسیژن بیشتر از قند دئوکسی ریبوز دارد.
- باز آلی نیتروژن دار: از نوع آدنین است که مولکولی آلی و دو حلقه ای می باشد یعنی از نوع پورین است و در ساختارش دو حلقه آلی نیتروژن دار ۵ و ۶ ضلعی دارد و از سمت حلقه ۵ ضلعی خود به قند ریبوز متصل می شود. قند ریبوز و باز آلی آدنین متصل به آن، با هم آدنوزین نامیده می شوند.
- آدنوزین، بخش آلی مولکول ATP است. در ساختار خود دارای ۳ حلقه آلی است؛ دو حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی. دارای یک پیوند اشتراکی قند - باز است.
- گروه های فسفات: مولکول ATP، ۳ گروه فسفات دارد. بین این ۳ گروه فسفات، دو پیوند پرانرژی اشتراکی بین فسفاتی وجود دارد که با شکستن هر کدام از آنها مقداری انرژی آزاد می شود که این انرژی آزاد شده، انرژی مورد نیاز برای فعالیت های زیستی جاندار را تأمین می کند.

شکل ۲:

- برای ساخته شدن ATP از آدنوزین، اضافه شدن گروه های فسفات به آدنوزین در سه مرحله رخ می دهد. پس در ابتدا AMP (آدنوزین مونوفسفات)، بعد ADP (آدنوزین دی فسفات) و در نهایت ATP (آدنوزین تری فسفات) تشکیل می شود.



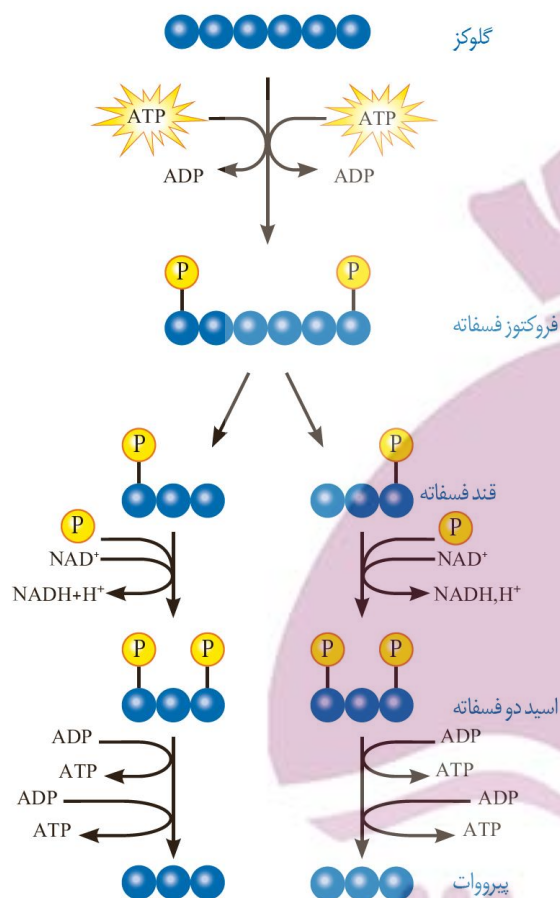
- ADP و AMP هم ساختاری مثل ATP دارند. تفاوت اصلی این سه مولکول، در تعداد فسفات هایشان و تعداد پیوند اشتراکی بین فسفاتی و در واقع در میزان انرژی ذخیره شده در آنهاست. AMP از یک فسفات متصل به آدنوزین تشکیل می شود و پیوند بین فسفاتی ندارد. ADP دو فسفات و یک پیوند بین فسفاتی دارد. در مورد ATP هم، سه فسفات و دو پیوند بین فسفاتی وجود دارد.
- باتوجه به شکل مشخص است که دو مولکول ADP و ATP قابل تبدیل شدن به همدیگر هستند. زمانی که به انرژی نیاز داریم، ATP با مصرف یک مولکول آب (هیدرولیز) و شکستن یک پیوند بین فسفاتی (از دست دادن یک فسفات) به ADP و فسفات تبدیل می شود. در این واکنش انرژی آزاد می شود که این انرژی، برای تامین انرژی موردنیاز یاخته مصرف می شود. زمانی که می خواهیم انرژی انرژی موجود در مواد غذایی (مثل گلوکز) را ذخیره کنیم، عکس این اتفاق رخ می دهد، یعنی ADP با دریافت یک فسفات و مصرف انرژی همراه با تولید یک مولکول آب به ATP تبدیل می شود که در اینجا یک پیوند بین فسفاتی، ایجاد می شود.



شکل ۳: در روش تولید ATP در سطح پیش ماده، فسفات موردنیاز برای اتصال به ADP و تولید ATP از یک ترکیب فسفات دار دیگر تأمین می شود. یعنی از یک ماده ای که فسفات دارد، فسفات جدا می شود و به ADP متصل می شود که نتیجه اش تولید یک ATP و آب است.

- تولید ATP به کمک کراتین فسفات در ماهیچه های اسکلتی؛ در این روش کراتین فسفات به عنوان مولکول پیش ماده، فسفاتش را برای تولید ATP اهدا می کند.
- آنزیمی که در این روش شرکت دارد، دارای دو جایگاه اتصال است، یکی برای کراتین فسفات و دیگری برای ADP . که این دو ماده به جایگاه خودشان در آنزیم متصل می شوند و بعد طی یک عملکرد آنزیمی، فسفات از کراتین فسفات جدا می شود و از طریق پیوند اشتراکی بین فسفاتی به ADP وصل می شود. محصولات این فرآیند، کراتین و ATP هستند که از آنزیم جدا می شوند.

شکل ۴:



شکل ۴- مراحل قندکافت

- اولین مرحله تنفس یاخته ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلوکز است که در همه جانداران در ماده زمینه ای سیتوپلاسم انجام می شود که شامل مراحل زیر است :

۱) مرحله اول قندکافت (فسفات شدن گلوکز یا تولید قند فسفات دار): در این مرحله از قندکافت، مولکول گلوکز (۶ کربنه و بدون فسفات) به فروکتوز فسفات (قند ۶ کربنه دو فسفات) تبدیل می شود. برای انجام این واکنش، دوتا چیز لازم است: ۱- انرژی ۲- منبعی برای تأمین فسفات- های قند فروکتوز دوفسفات. هردوی اینها از تجزیه ATP تأمین می شود. در واقع با تجزیه ۲ مولکول ATP و تبدیل آنها به ADP، هم دو گروه فسفات آزاد می شود و هم انرژی. فسفات ها باعث فسفات شدن قند شش کربنه گلوکز می شوند و

انرژی هم، انرژی لازم برای انجام واکنش های قندکافت را تأمین می کند.

- در این مرحله فسفات های جدا شده از مولکول های ATP به کربن های ابتدایی و انتهایی گلوکز، متصل می شود.

- در این مرحله، پیوند اشتراکی بین فسفات های سوم و دوم مولکول ATP شکسته می شود.

۲) مرحله دوم قندکافت (تشکیل قند فسفات از فروکتوز فسفات)

در این مرحله از تجزیه یک قند شش کربنی دو فسفات (فروکتوز فسفات)، دو مولکول قند سه کربنی یک فسفات ایجاد می شود. در این مرحله پیوند اشتراکی بین کربن ها شکسته می شود همچنین هم محصول و هم واکنش دهنده نوعی مولکول قندی است اما تعداد مولکول های قند محصول دو برابر واکنش دهنده است.

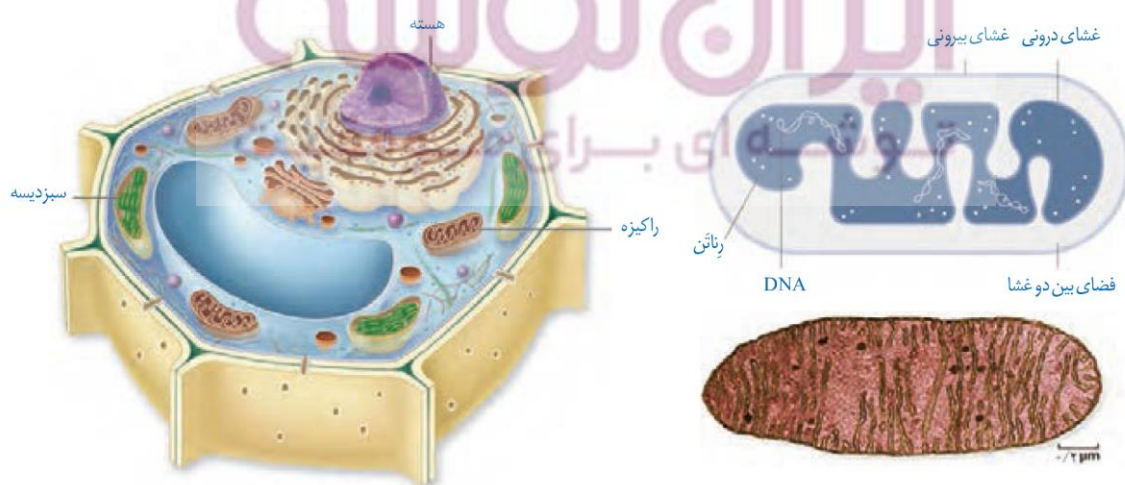
۳) مرحله سوم قندکافت (تشکیل اسید دو فسفات از قند فسفات)

در این مرحله هر مولکول قند سه کربنی یک فسفات علاوه بر این که یک گروه فسفات معدنی (به صورت یونی) دریافت کرده و به یک ترکیب دو فسفات (دارای سه کربن) تبدیل می شود، دو الکترون و دو پروتون نیز از دست می دهد یعنی اکسایش می یابد. مولکول NAD^+ پذیرنده الکترون است که با دریافت دو الکترون و یک پروتون (که هردو از قند فسفات آزاد می شوند) کاهش می یابد. برآیند کلی اتفاقات این مرحله باعث می شود تا قند فسفات به اسید دوفسفات تبدیل شود و یک مولکول $NADH$ هم به ازای هرقند فسفات تشکیل شود. منبع فسفات اضافه شده به قند سه کربنی تک فسفات از فسفات های آزاد سیتوپلاسم است.

۴) مرحله چهارم قندکافت (تشکیل پیرووات و تشکیل ATP در سطح پیش ماده)

در این مرحله هر یک از اسیدهای دوفسفات فسفات های خودشان را از دست می دهند و به مولکولی سه کربنی به نام پیرووات تبدیل می شوند. بنیان پیروویک اسید ترکیبی اسیدی و فاقد فسفات است و فسفات های آزاد شده از هر اسید دو فسفات، به دو مولکول ADP متصل شده و دو مولکول ATP به صورت در سطح پیش ماده تولید می شود.

شکل ۵:



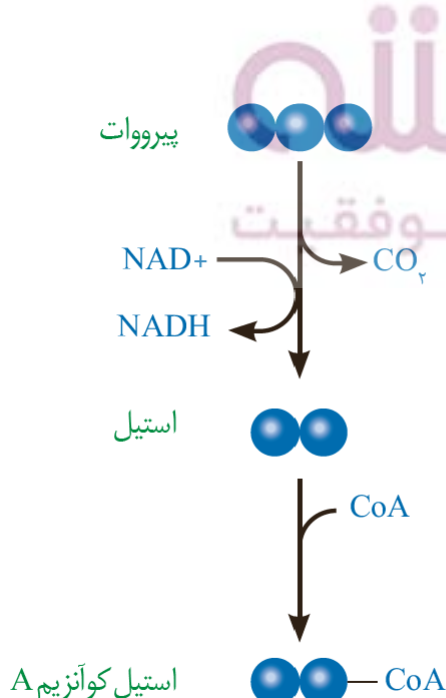
ب) راکیزه در یاخته گیاهی

شکل ۵- راکیزه، الف) راکیزه و ترسیمی از آن

در صورتی که یاخته تنفس هوازی انجام بدهد، پیرووات وارد واکنش‌های اکسایشی می‌شود که در یاخته‌های یوکاریوتی این واکنش درون راکیزه انجام می‌شود. راکیزه اندامکی هست که دوتا غشا دارد. غشای بیرونی و غشای درونی. که این دو غشا فضای درون میتوکندری را به دو قسمت تقسیم می‌کنند:

بخش داخلی که توسط غشای درونی احاطه شده است و بخش بیرونی که همان فضای بین دو غشاست. غشای درونی دو تفاتت اساسی با غشای بیرونی دارد، ۱- یکسری از آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و مولکول‌هایی که در انجام واکنش‌های تنفس یاخته ای نقش دارند در غشای درونی راکیزه وجود دارند. ۲- غشای درونی به داخل چین خوردگی دارد ولی غشای بیرونی صاف است. چین خوردگی‌های غشای درونی باعث افزایش سطح آن می‌شود یعنی اگر چین خوردگی‌های غشای درونی را باز کنیم، سطح آن خیلی بزرگ تر از غشای بیرونی است. راکیزه دناي مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود را دارد، بنابراین در راکیزه در مجاورت دنا، علاوه بر همانندسازی و رونویسی، پروتئین سازی انجام می‌شود. دناي راکیزه از نوع حلقوی و در بخش داخلی آن قرار دارد. در بخش داخلی راکیزه، نوکلئیک اسید خطی(رنا) و حلقوی(دنا) مشاهده می‌شود.

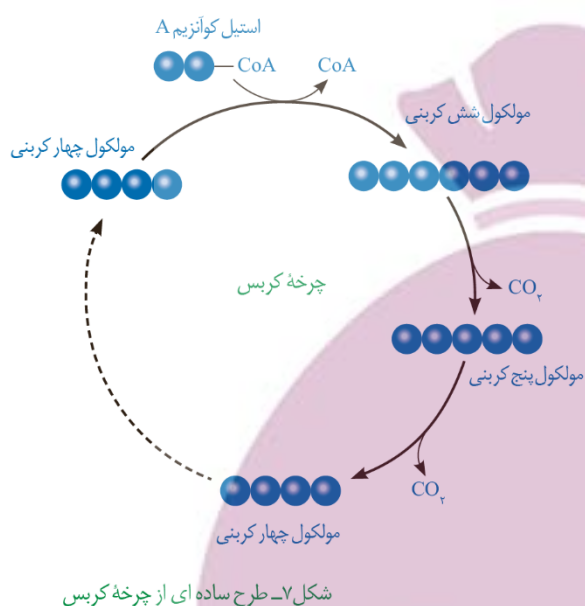
شکل ۶:



در یاخته‌های یوکاریوتی مولکول‌های پیرووات حاصل از قندکافت از طریق انتقال فعال (بامصرف انرژی، برخلاف شیب غلظت و با استفاده از پروتئین‌های غشایی راکیزه) وارد بخش داخلی راکیزه می‌شوند، بعد هر کدام از این پیرووات‌ها طی اکسایش پیرووات، در ابتدا یک مولکول CO_2 از دست می‌دهد و دو کربنه می‌شود و سپس الکترون از دست می‌دهد و در نهایت تبدیل می‌شوند به استیل کوآنزیم A. کربن دی اکسید

حاصل از اکسایش پیرووات، اولین CO_2 آزاد شده در تنفس یاخته ای است. استیل دو کربن دارد ولی استیل کوآنزیم A بیشتر از دو کربن دارد؛ چراکه کوآنزیم A، مولکولی آلی است و در ساختمان خودش تعدادی کربن دارد.

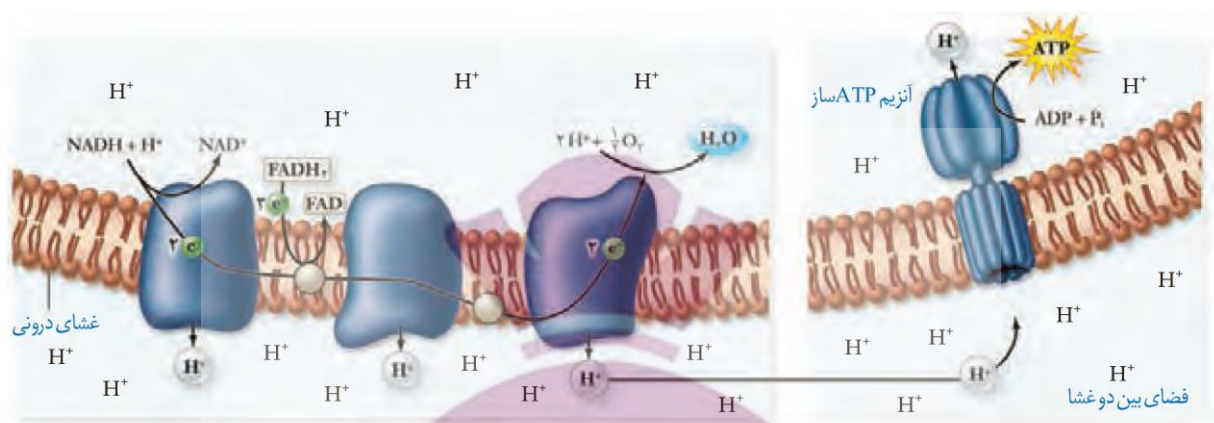
شکل ۷:



چرخه کربس مجموعه ای از واکنش های آنزیمی است که در یاخته های یوکاریوتی در بخش داخلی راکیزه انجام می شود و طی آن استیل کوآنزیم A مصرف و مولکول های CO_2 ، NADH ، FADH_2 و ATP در محل های متفاوتی از چرخه تولید می شوند. طی تنفس یاخته ای هوازی در یاخته یوکاریوتی فقط بخشی از تجزیه گلوکز در ماده زمینه ای سیتوپلاسم رخ می دهد، اما در پروکاریوت ها تجزیه گلوکز به طور کامل درون سیتوپلاسم رخ می دهد.

- در مرحله اول چرخه کربس بین یکی از کربن های استیل و کربن مولکول چهار کربنی، پیوند کربن-کربن ایجاد می شود.
- در مرحله دوم چرخه کربس ترکیب شش کربنی با از دست دادن یکی از کربن هایش به شکل CO_2 ، ترکیب ۵ کربنی ایجاد می کند. در این مرحله اولین مولکول کربن دی اکسید در چرخه کربس (نه تنفس یاخته ای) آزاد می شود همچنین یک مولکول NADH نیز تولید می شود.
- در مرحله سوم چرخه کربس، ترکیب ۵ کربنی با از دست دادن یکی از کربن هایش به صورت کربن دی اکسید به مولکولی ۴ کربنی تبدیل می شود که همان ترکیب ۴ کربنی مصرفی در ابتدای چرخه نیست. در این مرحله دومین CO_2 چرخه کربس و سومین کربن دی اکسید تنفس یاخته ای به ازای هر پیرووات آزاد می شود همچنین دومین NADH چرخه کربس برای یک پیرووات نیز تولید می شود.
- در مرحله چهارم چرخه کربس، از ترکیب ۴ کربنه مرحله قبل، ترکیب ۴ کربنه دیگری تولید می شود و همچنین یک مولکول و همچنین یک مولکول FADH_2 نیز تولید می شود.

- در مرحله پنجم چرخه کربس ، ترکیب ۴ کربنه مرحله قبل به ترکیب ۴ کربنه مصرفی در ابتدا چرخه تبدیل می شود و سومین مولکول NADH چرخه کربس برای یک پیرووات نیز تولید می شود.



شکل ۸:

در غشای درونی راکیزه اجزای زنجیره انتقال الکترون قرار دارند. این زنجیره از مولکول‌هایی تشکیل شده است که می توانند الکترون بگیرند و یا آن را از دست بدهند.

- اکسیژن در تنفس یاخته‌ای هوازی، آخرین پذیرنده الکترون است و برخلاف اجزای زنجیره که هم کاهش می یابند (هنگام گرفتن الکترون) و هم اکسایش (هنگام از دست دادن الکترون)، فقط کاهش می یابد.

- زنجیره انتقال الکترون ۵ عضو دارد که سه تای آنها بزرگ و پمپ هستند و دوتای دیگر مولکول‌هایی کوچک و غیرپمپی هستند.

- اجزای بزرگ شامل پروتئین‌های (باتوجه به تصویر کتاب و از سمت چپ به راست) ۱، ۳ و ۵ می شود اول ویژگی‌های مشترک و بعد ویژگی‌های اختصاصی هرکدام رو بررسی می کنیم:

۱: پروتئین‌های سراسری در غشا هستند که در غشای درونی میتوکندری قرار دارند پس با هر دولایه فسفولیپیدی غشا راکیزه تماس دارند. و دارای بخش‌های آبدوست و آب گریز می باشند. بخش‌های آب گریز در عرض غشا قرار گرفته اند و بخش‌های آبدوست به سمت بخش داخلی و فضای بین دو غشای راکیزه قرار دارند.

۲: یون‌های H^+ را برخلاف شیب غلظت و از طریق انتقال فعال جابه جا می کنند، یعنی از بخش داخلی راکیزه به فضای بین دو غشا، بنابراین نیازمند مصرف انرژی هستند.

۳: انرژی موردنیاز پمپ ها برای جابه جایی یون های H^+ ، الکترون های پرا انرژی حاصل از اکسایش حامل - های الکترونی $NADH$ و $FADH_2$ ، تأمین می شود.

۴: میزان PH فضای بین دو غشا را کاهش ولی PH بخش داخلی را افزایش می دهند، چون میزان یون - های H^+ را در فضای بین دو غشا زیاد ولی در بخش داخلی کم می کنند.

۵: می توانند دو نوع ذره باردار (پروتون و الکترون) را جابه جا کنند، پروتون را در عرض غشای داخلی (از بخش داخلی به فضای بین دو غشا) و الکترون را در طول غشای داخلی حرکت می دهند.

۶: به طور کامل در فضای بین دو لایه فسفولیپیدی غشا قرار ندارند بلکه در بخش های خارجی غشا هم قرار گرفته اند.

۷: مولکول هایی پروتئینی هستند؛ بنابراین همه ویژگی های عمومی پروتئین ها را دارند

۸: از نظر شکل با یکدیگر متفاوت هستند.

۹: در نتیجه فعالیت آنها، میزان یون های H^+ در فضای بین دو غشای راکیزه افزایش می یابد. در نتیجه باعث ایجاد شیب غلظت پروتون ها از فضای بین دو غشا به سمت بخش داخلی راکیزه می شوند.

پمپ اول (از سمت چپ تصویر)

- با دریافت الکترون های $NADH$ ، کاهش می یابد. این پمپ به طور مستقیم، الکترون ها (۲ الکترون) را از $NADH$ دریافت می کند و موجب اکسایش آن می شود.

- الکترون ها را به اولین بخش غیر پمپی زنجیره (شماره ۲) انتقال می دهد.

- فقط الکترون های $NADH$ را می تواند دریافت کند، در نتیجه با استفاده از انرژی الکترون های یک نوع حامل الکترونی یعنی همان $NADH$ می تواند یون های H^+ را به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ کند.

پمپ دوم

- سومین بخش زنجیره انتقال الکترون است.

- الکترون های حاصل از اکسایش حامل های الکترونی را نمی تواند به صورت مستقیم دریافت کند اما هم الکترون های $NADH$ و هم الکترون های $FADH_2$ را غیرمستقیم و از طریق جز دوم زنجیره دریافت می کند.
- الکترون را به صورت مستقیم از یک بخش غیر پمپی (جز دوم) دریافت و به یک بخش غیرپمپی دیگر (جز چهارم) منتقل می کند.
- عضو میانی زنجیره انتقال الکترون است و بین دو بخش غیر پمپی زنجیره (شماره های ۲ و ۴) قرار دارد.

پمپ سوم

- پنجمین و آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون است.
- الکترون های حاصل از اکسایش حامل های الکترونی $NADH$ و $FADH_2$ را نمی تواند به صورت مستقیم دریافت کند و آنها را به صورت غیرمستقیم، از طریق جز چهارم زنجیره دریافت می کند.
- در تنفس یاخته ای هوازی، الکترون های زنجیره را به گیرنده نهایی آنها یعنی مولکول اکسیژن منتقل می کند.
- با انتقال الکترون ها به صورت مستقیم به مولکول اکسیژن سبب تولید یون اکسید از آن می شود.
- فعالیت آن تحت تأثیر سیانید و کربن مونواکسید دچار اختلال می شود.
- به واسطه نقش داشتن در تشکیل یون اکسید، در تولید آب طی تنفس یاخته ای نقش دارد.

اجزای کوچک زنجیره

- نمی توانند از انرژی الکترون های حاصل از اکسایش $NADH$ و $FADH_2$ برای جابه جایی پروتون از عرض غشا استفاده کنند.
- الکترون های حاصل از اکسایش هر دو نوع حامل الکترونی $NADH$ و $FADH_2$ را دریافت می کنند.
- می توانند الکترون ها را به طور مستقیم از یک پمپ دریافت و به پمپ دیگر منتقل کنند.
- شکل و اندازه مشابهی با یکدیگر و شکل و اندازه کوچک تری نسبت به پمپ های زنجیره دارند.
- در عرض غشای داخلی راکیزه هستند و برخلاف پمپ ها دارای بخش های برآمده به سمت بخش داخلی و فضای بین دو غشای راکیزه نیستند، به عبارتی به طور کامل در بین لایه های فسفولیپیدی غشای درونی قرار دارند.

آنزیم ATP ساز

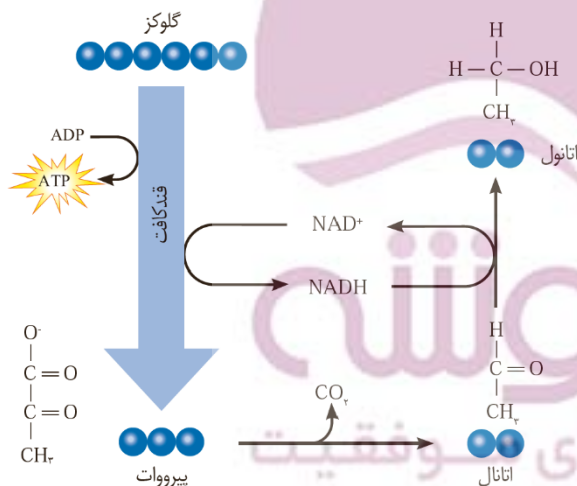
مجموعه ای پروتئینی است و از نظر عملکردی دو قسمت دارد:

قسمت کانالی: این قسمت در غشای درونی میتوکندری قرار دارد و از پروتئین‌هایی تشکیل شده است که در عرض غشا قرار می‌گیرند، یعنی از نوع پروتئین‌های سراسری هستند. با عملکرد کانالی این قسمت از آنزیم، پروتون‌ها در جهت شیب غلظت و از طریق انتشار تسهیل شده از فضای بین دو غشا به بخش داخلی میتوکندری منتقل می‌شوند. آنزیم ATP ساز با این کارش جلوی تجمع بیش از حد پروتون‌ها را در فضای بین دو غشای میتوکندری می‌گیرد.

قسمت آنزیمی: این قسمت در بخش داخلی میتوکندری قرار دارد و با عملکرد آنزیمی خودش، ATP می‌سازد. آنزیم ATP ساز با استفاده از انرژی حاصل از عبور پروتون‌ها از قسمت کانالی خود، گروه فسفات را به ADP اضافه می‌کند و ATP می‌سازد.

- آنزیم ATP ساز جز زنجیره انتقال الکترون نیست چرا که الکترونی به آن منتقل نمی‌شود.
- آنزیم ATP ساز از فسفات آزاد درون بخش داخلی راکیزه می‌کاهد ولی میزان آب این فضا را افزایش می‌دهد چون ساخته شدن ATP نوعی واکنش سنتز آبدهی است.

شکل ۱۰:



در باکتری‌هایی که تنفس یاخته ای هوازی دارند و باکتری‌هایی که تخمیر الکلی انجام می‌دهند. پیروات در ماده زمینه ای سیتوپلاسم، CO_2 آزاد می‌کند چون در آنها، هم اکسایش پیروات و هم تخمیر الکلی در ماده زمینه ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

شکل ۱۰- تخمیر الکلی

- در یاخته‌های بدن انسان هیچ گاه تخمیر الکلی صورت نمی‌گیرد پس در یاخته‌های بدن انسان تولید اتانول و اتانول به دنبال انجام این واکنش تخمیر، وجود ندارد.
- ATP، اتانول و کربن دی‌اکسید که محصولات نهایی تخمیر الکلی هستند، می‌توانند از غشا عبور کنند. CO_2 و اتانول با عبور از غشای یاخته‌ها، از آنها خارج می‌شوند.

فصل ۶. قم



شکل ۱ ص ۷۸ - ترسیمی از برگ

دمبرگ : برگ دو لپه ای دمبرگ دارد ولی تک لپه ندارد .

پهنک : در روپوست بالایی هردو گیاه روزنه های هوایی کم ود روپوست پایینی روزنه هوایی زیاد است.

- میانبرگ : در دو لپه ای میانبرگ نرده ای و اسفنجی و در تک لپه میانبرگ اسفنجی داریم .

- فاصله بین یاخته های میانبرگ اسفنجی بیشتر از یاخته های میانبرگ نرده ای است.

- یاخته نگهبان روزنه جز سامانه بافت روپوستی و یاخته های میانبرگ جز سامانه بافت زمینه ای است .

- یاخته های میانبرگ کلروپلاست فراوان دارند .

- یاخته نگهبان روزنه برخلاف یاخته های روپوستی کلروپلاست دارد.

- یاخته های روپوست در یک لایه ولی میانبرگ در چند لایه قرار دارد .

- در زیر روزنه ها محفظه ای خالی و اشباع از بخار آب وجود دارد.

رگبرگ: در هردو گیاه شامل دسته های آوندی و غلاف آوندی می باشد .

- یاخته های غلاف آوندی گیاه تک لپه بزرگتر و دارای کلروپلاست می باشد.

شکل ۲ ص ۷۹ - ساختار سبزدیسه

- سبزدیسه دارای دو غشا (بیرونی و درونی) که هر دو صاف هستند و از هم فاصله دارند .

- فضای درونی سبزدیسه با سامنه غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش درون تیلاکوئید و بستره (بیرون تیلاکوئید) تقسیم شده است .

- تیلاکوئید ها ساختار های غشایی و کیسه مانند ی هستند که متصل به همدیگر نیستند .

- بستره دارای دنا ی حلقوی ، رنا و رناتن است و بنابر این سبزدیسه همانند راکیزه می تواند برخی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد.

- سبزدیسه همانند راکیزه می تواند همراه یاخته یا مستقل از آن تقسیم شود .

شکل ۳ ص ۷۹ - طیف جذبی رنگیزه های فتوسنتزی

- طیف جذبی رنگیزه کلروفیل a و b در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر و ۶۰۰-۷۰۰ نانومتر و طیف جذبی کارتنوئید ها در محدوده ۴۰۰-۵۵۰ نانومتر می باشد.

- در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ بیشترین جذب (قله) مربوط به کلروفیل b و در محدوده ۶۰۰-۷۰۰ بیشترین جذب مربوط به کلروفیل a می باشد.

- طیف جذبی کلروفیل a در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ از طیف جذبی همین کلروفیل در محدوده ۶۰۰-۷۰۰ بیشتر است.

- طیف جذبی کلروفیل b در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ از طیف جذبی همین کلروفیل در محدوده ۶۰۰-۷۰۰ بیشتر است.

- بالاترین میزان جذب در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ برای کلروفیل b در نور آبی و کلروفیل a در نور بنفش می باشد.

- کلروفیل a نسبت به کلروفیل b در طول موج بالاتری جذب نور را خاتمه می دهد . (انتهای نمودار)

- در محدوده ۵۰۰ نانومتر طیف جذبی کارتنوئید از کلروفیل ها بیشتر است.

شکل فعالیت ۲ ص ۸۰

- در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر که مربوط به طیف جذبی بنفش - آبی است و جذب بالای رنگیزه های فتوسنتزی (کلروفیل a و b و کارتنوئید) را داریم ، میزان فتوسنتز (بر اساس اکسیژن آزاد شده) افزایش یافته است.

- در محدوده ۵۰۰-۶۰۰ که مربوط به طیف سبز - زرد می باشد میزان فتوسنتز کاهش یافته که نشان دهنده جذب پایین این محدوده توسط رنگیزه های نوری می باشد.

- در محدوده ۶۰۰-۷۰۰ نانومتر که مربوط به طیف جذبی نارنجی - قرمز می باشد و جذب بالای رنگیزه های فتوسنتزی (کلروفیل a و b) را داریم ، میزان فتوسنتز (بر اساس اکسیژن آزاد شده) افزایش یافته است.

شکل فعالیت ۳ ص ۸۱

- اسپروژیر نوعی جلبک سبز رشته ای پرسلولی با کلروپلاست نواری شکل از فرمانرو آغازیان می باشد.

- بیشترین تجمع باکتری های هوازی

شکل ۵ ص ۸۲- انتقال انرژی به مرکز واکنش و خروج الکترون از آن

شکل الف- وقتی نوبه مولکول رنگیزه که در غشای تیلاکوئید است می تابد الکترون انرژی می گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود به چنین الکترونی ، الکترون برانگیخته می گویند .

شکل ب- الکترون برانگیخته دو سرنوشت دارد

۱- انرژی خود را به مولکول مجاور می دهد و سبب برانگیخته شدن الکترون آن می شود و خودش به مدار قبلی بر می گردد که این فرایند در آنتن گیرنده نور اتفاق می افتد .

۲- الکترون از مدار خودش خارج می شود و به مولکول مجاور می رود که این فرایند در مرکز واکنش اتفاق می افتد و این الکترون به مولکول های پذیرنده الکترون منتقل می شود.

شکل ۶ ص ۸۳- طرحی از فتوسیستم ها و انتقال الکترون در واکنشهای نوری

- در غشای تیلاکوئید دو زنجیره انتقال الکترون داریم یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و $NADP^{+}$

- فتوسیستم ها و $NADP^{+}$ جز زنجیره انتقال الکترون نیستند.

- در زنجیره انتقال الکترون اول ۳ پروتئین وجود دارد که تنها یکی از آن ها به صورت سراسریدر غشا قرار رفته و نقش پمپ را بر عهده دارد و در تماس با دو لایه فسفو لیپیدی و سرهای آبدوست و آب گریز است.

- پمپ پروتئینی در افزایش غلظت H^{+} درون تیلاکوئید و کاهش PH این فضا نقش دارد.

- این پمپ پروتئینی دارای بخش برآمده به درون غشای تیلاکوئید است و قسمت نازک تر آن در فضای تیلاکوئید

می باشد.

- پمپ الکترون را به طور غیر مستقیم از $P ۶۸۰$ و به طور مستقیم از عضو اول زنجیره (یکو پروتئین غیر پمپی) دریافت می کند.

- الکترون ها از پمپ به پروتئین سوم که عضو غیر پمپی دیری است منتقل می شود.

- نوعی پروتئین غیر سراسری که روی لایه فسفولیپید داخلی غشای تالکوئید قرار دارد الکترون را به $P700$ انتقال می دهد.

- زنجیره انتقال الکترون دوم دو عضو پروتئینی دارد که هر دو آبدوست و در سطح خارجی غشای تالکوئید قرار دارند و اولی کوچک و دومی بزرگتر است.

- پروتئین غشایی بزرگتر زنجیره انتقال الکترون دوم با انتقال الکترون به $NADP^{+}$ آن را کاهش داده و $NADPH$ ایجاد می شود.

- آنزیم ATP ساز از دو بخش سر و پایه درست شده و بخش پایه آن که بزرگتر نیز می باشد در غشای تالکوئید قرار رفته و سر آن در فضای بستره می باشد

- بخش سر آنزیم ATP ساز همراه با عبور H^{+} در جهت شیب غلظت به روش انتشار تسهیل شده ، فعالیت ATP سازی انجام می دهد.

شکل ۷ ص ۸۴ - چرخه کالوین

- چرخه کالوین مستقل از نور انجام می شود و ATP و $NADPH$ مورد نیاز چرخه توسط واکنش های وابسته به نور تامین می شود.

- چرخه کالوین دارای سه بخش کربوکسیلاسیون (تولید قند ۳ کربنه)، کاهش ($NADPH$) و باز سازی (ریبولز بیس فسفات) می باشد.

- به ازای هر کربن دی اکسید $3ATP$ و $2NADPH$ و $4e^{-}$ مصرف می شود.

- در دو مرحله در چرخه ATP مصرف می شود.

- مرحله تبدیل اسید سه کربنه به قند سه کربنه انرژی را می باشد.

- گیرنده نهایی الکترون چرخه اسید سه کربنی و محصول نهایی آن قند سه کربنی یک فسفات می باشد.

فعالیت ۴ ص ۸۵- تفسیر کنید

- بر اساس نمودار در گیاهان C3 سرعت فتوسنتز با تراکم اکسیژن رابطه دارد به گونه ای که افزایش اکسیژن سبب کاهش سرعت فتوسنتز می شود زیرا ر این گیاهان با افزایش اکسیژن ، نسبت اکسیژن به کربن دی اکسید افزایش یافته و آنزیم روبیسکو نقش کربوکسیلازی می شود و تنفس نوری رخ می دهد که مخالف تولید کنندگی است.

شکل ۸ ص ۸۶- روزنه ها برای حفظ آب بسته می شوند

- در شکل سمت راست- یاخته های نگهبان روزنه پلاسمولیز کرده و منفذ روزنه بسته شده است .
- در شکل سمت چپ- یاخته های نگهبان روزنه تورژسانس کرده اند و منفذ روزنه باز شده است.

شکل ۹ ص ۸۶- افزایش میزان اکسیژن در اطراف یاخته ها

- الف- گیاهان در پاسخ به افزایش بیش از حد دما و نور به منظور کاهش تعرق و از دست دادن آب روزنه های خود را می بندند. در این شکل نسبت CO_2 به O_2 بالاست پس روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی انجام می دهد و فتوسنتز تداوم پیدا می کند.
- ب - با بسته شدن روزنه ها کربن دی اکسید به گیاه وارد نمی شود و ضمن حفظ شدن آب در فضاهای بین یاخته ای میزان اکسیژن نیز بالا می رود (به علت تداوم فتوسنتز) . در این شکل نسبت O_2 به CO_2 بالا می رود که سبب فعالیت اکسیژنازی روبیسکو شده و گیاه وارد فاز تنفس نوری می شود .

شکل ۱۰ ص ۸۷- برگ گیاه C3 و C4

در ساختار برگ گیاه C3 یاخته های غلاف آوندی کوچکتر و فاقد کلروپلاست هستند ولی در گیاه C4 یاخته های غلاف آوندی بزرگتر و دارای کلروپلاست فراوان هستند.

شکل ۱۱ ص ۸۸- مقایسه فتوسنتز در گیاهان

الف- در گیاه C3 تثبیت کربن دی اکسید در روز و طی یک مرحله (چرخه کالوین) در کلروپلاست یاخته میانبرگ انجام می شود .

ب- گیاه C4 تثبیت کربن دی اکسید را طی دو مرحله در یک زمان (روز) و در دو مکان (یاخته میانبرگ و یاخته غلاف آوندی) انجام می دهد.

- ابتدا کربن دی اکسید در یک اسید چهار کربنی تثبیت می شود که در کلروپلاست یاخته میانبرگ انجام می شود (اولین مرحله تثبیت) و سپس اسید چهار کربنی از طریق پلاسمودسماتا به یاخته غلاف آوندی می رود در کلروپلاست غلاف آوندی با شکستن اسید چهار کربنی ، کربن دی اکسید آزاد شده سپس وارد چرخه کالوین (مرحله دوم تثبیت) می شود.

پ- در گیاه CAM که برگ و ساقه گوشتی دارد تثبیت کربن دی اکسید دو مرحله در دو زمان مختلف و در یک مکان به نام یاخته میانبرگ رخ می دهد .

- ابتدا در شب کربن دی اکسید در یک اسید چهار کربنی تثبیت می شود (مرحله اول تثبیت) و در روز با شکستن اسید چهار کربنی کربن دی اکسید وارد چرخه کالوین (مرحله دوم تثبیت) می شود.

نمودار فعالیت ۵ ص ۸۹

- نمودار ۱- رابطه میزان فتوسنتز با CO2 محیط را نشان می دهد.

- میزان فتوسنتز در گیاه C4 کمتر به میزان CO2 جو وابسته است زیرا در نقطه ۵ واحد مقدار کربن دی اکسید فتوسنتز شروع شده و این در حالی است که برای گیاه C4 در مقدار حدودا ۱۰ واحد کربن دی اکسید فتوسنتز آغاز شده است و علت این است که گیاه C4 تثبیت را در دو مرحله انجام می دهد پس در مقدار پایین کربن دی اکسید جو می تواند فتوسنتز را انجام دهد.

- در گیاه C4 پس از افزایش ۳۰ واحد ، کربن دی اکسید دیگر تاثیری روی فتوسنتز ندارد ولی گیاه C3 کاملاً به مقدار کربن دی اکسید وابسته است .

- در مقدار ۷۰ واحد کربن دی اکسید ، میزان فتوسنتز گیاه C3 و C4 برابر می شود و از آن جا به بعد با افزایش مقدار کربن دی اکسید ، میزان فتوسنتز گیاه C3 افزایش یافته و گیاه C4 ثابت است.

نتیجه گیری از نمودار ۱- چون گیاه C4 وابستگی زیادی به مقدار کربن دی اکسید ندارد پس کاهش و افزایش مقدار کربن دی اکسید تاثیر چندانی بر فتوسنتز این گیاه ندارد ولی در گیاه C3 افزایش و کاهش کربن دی اکسید تاثیر زیادی بر میزان فتوسنتز دارد.

- نمودار ۲- رابطه میزان فتوسنتز با شدت نور را نشان می دهد.

- در هر شدتی از نور کارایی فتوسنتز گیاه C4 بیشتر از گیاه C3 می باشد.

- در محدوده ۰ تا ۲۰۰۰ واحد شدت نور ، شیب نمودار برای گیاه C4 همیشه مثبت ولی برای گیاه C3 از یک جایی به بعد ثابت می شود .

- در محدوده ۰ تا ۲۰۰۰ واحد شدت نور، هر چقدر شدت نور بیشتر می شود اختلاف میزان فتوسنتزکنندگی C3 و C4 نیز بیشتر می شود.

- نتیجه گیری نمودار : در گیاه C3 با افزایش شدت نور از یک جایی به بعد روزنه ها بسته می شود و تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی اکسید متوقف شده و با تجمع اکسیژن درون گیاه، تنفس نوری به راه می افتد .

شکل ۱۲ ص ۹۰- اوگلنا

- جاننداری تک یاخته از فرمانرو آغازیان ر می باشد .

- اوگلنا جز گروه تاژکداران می باشد .

- در حضور نور با ایجاد سبزدیسه فتوسنتز انجام می دهد .

در عدم حضور نور، سبزدیسه های خود را از دست می دهد وزندگی هتروترفی داشته و با تغذیه مواد آلی ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد.

ایران تونله
توشه ای برای موفقیت



فصل ۷ - همدان

ایران توننه

توشه ای برای موفقیت

* نکات شکل ۱ ص ۹۳ *

◀ با ورود دیسک نو ترکیب به یاخته گیاه، می توان انتظار سه نوع دناى حلقوى دریاخته گیاه را داشت (دیسسه، میتوکندری، دیسک نو ترکیب)..

◀ یاخته های نو ترکیب ابتدا به گیاهچه و سپس به گیاه تراژن تبدیل می شوند، تمام یاخته های گیاه از یاخته نو ترکیب به وجود آمده اند و ژن خارجی در دناى همه یاخته ها وجود دارد.

◀ در روند ایجاد گیاه زراعى تراژن، دیسک مستقل از دناى اصلی میزبان نبوده و با دناى اصلی یاخته ادغام شده و همزمان با دناى اصلی همانند سازی می کند (توسط آنزیم دنا بسپاراز) بنابراین ژن خارجی هم با رنا بسپاراز ۲ سلول میزبان رونویسی می شود. (ترکیبی با فصل اول و دوم)

◀ در کشت بافت، با استفاده از هورمون های مانند اکسین و سیتوکینین، توده کال را تحریک به تمایز می کنند و گیاه مورد نظر را تولید می کنند و سیتوکینین بالا و اکسین کم، کال را به ساقه زایی، تحریک می کند و مقادیر بالای اکسین و سیتوکینین کم کال را به ریشه زایی تحریک می کند (یادآوری یازدهم)

* نکات شکل ۲ جایگاه تشخیص آنزیم ECOR ۱ *

۱_ آنزیم ECOR ۱، در هر جایگاه تشخیص، دو انتهای چسبنده ایجاد می کند و چون برای هر ژن دو جایگاه تشخیص آنزیم وجود دارد در مجموع ۴ انتهای چسبنده ایجاد می شود.

۲_ در جایگاه تشخیص آنزیم ECOR ۱، دوازده عدد نوکلئوتید وجود دارد که ۶ عدد آنها دارای باز آلی پورینی و ۶ عدد آنها دارای باز آلی پیریمیدینی می باشند و در هر رشته سه نوکلئوتید پورین دار و سه نوکلئوتید پیریمیدین دار وجود دارد.

۳_ در این جایگاه ۱۰ پیوند فسفودی استر و چندین پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۴_ در این جایگاه ۱۲ گروه فسفات وجود دارد

۵_ در این جایگاه در مجموع ۳۰ عدد حلقه آلی وجود دارد که ۱۲ عدد مربوط به قندهای دئوکسی ریبوز نوکلئوتیدها و ۱۸ حلقه هم مربوط به مجموع حلقه های آلی بازها می باشد.

۶_ در انتهای چسبنده حاصل از فعالیت آنزیم ECOR^۱، چهار نوکلئوتید وجود دارد (AATT) که دو عدد آنها دارای باز پورینی و دو عدد آنها دارای باز پیریمیدینی می‌باشند.

۷_ در هر انتهای چسبنده ۱۰ حلقه آلی وجود دارد. در هر نوکلئوتید، یک حلقه آلی برای قند دئو کسی ریبوز و بقیه مربوط به حلقه‌های بازهای پورینی و پیریمیدینی می‌باشد.

* □ نکات شکل ۳ (طرح ساده ای از دیسک و یک ژن خارجی) * □

◀ □ اگر از آنزیم ECOR^۱، برای ایجاد دنای نو ترکیب استفاده کنیم و فقط یک قطعه دنای جدید وارد یک دیسک شود در مجموع:

۱- سه جایگاه تشخیص آنزیم خواهیم داشت.

۲- شش پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود.

۳- چهار پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود.

۴- شش انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

۵- پیوند هیدروژنی بین ۱۲ جفت باز شکسته می‌شود.

۶- بین ۸ جفت باز پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

◀ □ در جایگاه تشخیص آنزیم ECOR^۱، دو پیوند فسفودی استر و تعدادی پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود و چون برای یک ژن دو جایگاه تشخیص وجود دارد برای خروج ژن ۴ پیوند فسفودی شکسته می‌شود.

* □ نکات شکل ۵ (وارد کردن دنای نو ترکیب به یاخته میزبان) * □

◀ □ در مرحله سوم مهندسی ژنتیک باید، از باکتری‌های فاقد دیسک که فقط یک دنای اصلی دارند استفاده شود.

◀ □ در مرحله سوم مهندسی ژنتیک برای ایجاد منافذ در دیواره باکتری از شوک الکتریکی تنظیم شده یا شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی (مثل کلرید کلسیم) استفاده می‌شود.

◀ □ در مرحله سوم مهندسی ژنتیک، همه دیسک‌ها ژن خارجی را دریافت نمی‌کنند.

◀ □ در مرحله سوم مهندسی ژنتیک، چون در باکتری ژن خارجی وجود دارد به باکتری که دناى نو ترکیب را جذب کرده جاندار تراژنی می‌گویند (در سطح کتاب درسی)

◀ □ در مرحله سوم مهندسی ژنتیک، چون همه باکتری‌ها دناى نو ترکیب را دریافت نمی‌کنند (درواقع تعداد کمی از باکتری‌ها دناى نو ترکیب را دریافت می‌کنند) بنابراین باید باکتری‌های دریافت کننده دیسک نو ترکیب از باکتری‌هایی که دیسک نو ترکیب را دریافت نکرده‌اند تفکیک شوند.

* □ نکات شکل ۶ (جداسازی یاخته‌های تراژنی دارای دناى نو ترکیب) * □

◀ □ در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک، باکتری از محیط کشت حاوی دناى نو ترکیب به محیط کشتی که حاوی پادزیست می‌باشد منتقل می‌شود.

◀ □ در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک (جداسازی یاخته‌های تراژنی) از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود که یکی از این روش‌ها نه تنها روش استفاده از دیسک‌های حاوی ژن مقاومت به پادزیست می‌باشد پس وجود ژن مقاومت به پادزیست در هر ناقل همسانه سازی قطعیت ندارد.

◀ □ در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک (جداسازی یاخته‌های تراژنی) از آنزیم‌های زیادی استفاده می‌شود.

◀ □ در محیط کشت حاوی یاخته‌های میزبان و دیسک نو ترکیب، منفذ موجود در غشا و دیواره باکتری‌ها ترمیم و بسته می‌شود.

* □ نکات شکل ۷ مهندسی بافت غضروف انسان * □

◀ □ اندام ترمیم شده توسط مهندسی بافت، فقط از یک نوع بافت تشکیل شده است، در صورتی که اندام طبیعی، تنوع بافتی بیشتری دارد.

◀ □ ساخت غضروف گوش در مهندسی بافت، حدود دو هفته در آزمایشگاه و بر روی داربست موردنظر طول می‌کشد

مراحل ساخت گوش به روش مهندسی بافت

- ۱- ابتدا با استفاده از دوربین‌های متحرک خاص، تصاویر سه بعدی از گوش تهیه می‌شود.
- ۲- این تصویر سه بعدی به شکل یک تصویر دیجیتالی صفریک کامپیوتری در می‌آید.
- ۳- این تصویر رقمی، به یک پرینتر سه بعدی داده می‌شود.
- ۴- جوهر این پرینتر از مواد مصنوعی نیست بلکه از مواد کاملاً زنده است که شامل یاخته‌های غضروفی، ماده کلاژن، هیالورونیک اسید و ماده بین سلولی می‌باشد.
- ۵- پرینتر ضمن کارکردن، داربست سه بعدی متخلخلی را ایجاد می‌کند که این داربست دارای بافت زنده است و حاوی سلول‌های غضروفی می‌باشد.
- ۶- بعد از مدتی این سلول‌ها در داخل این داربست سه بعدی متخلخل کاملاً رشد می‌کنند.
- ۷- لاله گوش آماده پیوند زدن است. این لاله گوش توانایی رشد دارد و همزمان با رشد بدن رشد کرده و تمایز می‌یابد

* □ نکات شکل ۸ (یاخته‌های بنیادی) * □

- ◀ □ یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن: ۱- یاخته‌های مشابه خود و ۲- توانایی تمایز به سایر یاخته‌ها (عصبی، چربی گویچه‌های قرمز، پوست و یاخته‌های ماهیچه‌ای و.....) را دارند.

* □ نکات شکل ۹ (یاخته‌های بنیادی مغز استخوان) * □

- ◀ □ از تکثیر و تقسیم یاخته‌های پیوندی موجود در مغز قرمز استخوان، یاخته‌های ماهیچه‌ای، عصبی، استخوانی و خونی به وجود می‌آید.

- ◀ □ یاخته‌های لنفوئیدی و میلوئیدی نمونه‌هایی از یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز قرمز استخوان هستند، علاوه بر آنها یاخته‌های بنیادی دیگری هم (یاخته‌های مزانشیمی) در مغز استخوان وجود دارد که توانایی تمایز و تبدیل شدن به رگ‌های خونی، ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی، یاخته‌های عصبی، یاخته‌های استخوانی و برخی از اندام‌ها را دارند.

- ◀ □ یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در مغز استخوان می‌توانند یاخته‌های ماهیچه‌ای را تولید کنند که این یاخته‌ها، در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند.

◀ □ در خون، یاخته‌های بنیادی بالغ، به مقدار کم مشاهده می‌شود.

◀ □ مغز استخوان نوعی اندام لنفی است .

* □ نکات شکل ۱۰ (یاخته‌ها بنیادی جنینی) *

◀ □ از یاخته‌های بنیادی مورولا، می‌توان یک جنین کامل ایجاد کرد (هم خود جنین و هم جفت و پرده‌های اطراف جنین) اما از یاخته‌های توده درونی بلاستولا، می‌توان جنین ایجاد کرد اما پرده‌های جنینی و جفت را نمی‌توان از آنها تهیه کرد.

◀ □ یاخته‌های مورولا و بلاستولا تمایز نیافته‌اند و تمایز زدایی انجام نمی‌دهند .

◀ □ یاخته‌های حاصل از تمایز یاخته‌های توده درونی بلاستولا، در تشکیل اجزایی از بند ناف مثل رگ‌های خونی و پرده آمنیون نقش دارند.

◀ □ هم یاخته‌های لایه خارجی و هم یاخته‌های لایه داخلی بلاستولا، از نوع یاخته‌های بنیادی محسوب می‌شوند.

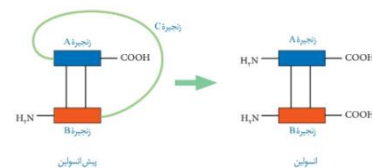
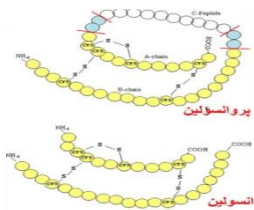
◀ □ یاخته‌های بنیادی جنینی در داخل رحم می‌توانند، انواع یاخته‌ها را به وجود آورند. ولی در شرایط آزمایشگاهی می‌توانند بسیاری از یاخته‌های مورد نظر را تولید کنند نه انواع یاخته‌ها.

* □ نکات شکل ۱۲ (آلوده شدن غوزه پنبه) *

◀ □ طبق تصویر کتاب غوزه پنبه مورد تهاجم قرار گرفته توسط لارو، سبزینه خود را از دست داده و توانایی فتوسنتز ندارد و واکنشهای فتوسنتزی در آن رخ نمی‌دهد.

◀ □ نوزاد کرمی شکل (لارو) در غوزه نارس پنبه نفوذ می‌کند. و آن را آلوده می‌کند در استفاده از سم پاشی‌های سنتی، چون این کرم در معرض سم قرار نمی‌گیرد باید از سمپاشی‌های متعدد استفاده کرد.

* □ نکات شکل ۱۳ مربوط به شکل انسولین و پیش انسولین *



۱- پیش انسولین فقط از یک زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است که سه بخش A، B، C تشکیل شده است و ساختار نهایی آن ساختار سوم می باشد و انسولین فعال که حاصل شکستن پیش هورمون می باشد، هر چند دارای دو زنجیره است اما دارای ساختار سوم است.

۲- در ساختار پیش انسولین انتهای کربوکسیل، به زنجیره A و انتهای آمینی به زنجیره B، نزدیک است بخش C که طولانی ترین بخش پلی پپتید است در وسط قرار دارد. برای ساخت بخش C، ریبوزوم حرکت بیشتری روی RNA پیک انجام می دهد و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C، پیش انسولین به انسولین فعال تبدیل می شود (محل تولید هورمون انسولین یاخته های جزایر لانگرهانس است).

۳- بین دو زنجیره A و B در پیش انسولین و انسولین پیوند شیمیایی (باند دی سولفیدی) وجود دارد که پپتیدی نیست. همچنین در داخل زنجیره A، بین آمینواسیدها، یک باند دی سولفیدی وجود دارد.

۴- مهمترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل پیش انسولین به انسولین فعال می باشد زیرا این تبدیل در باکتری انجام نمی شود.

۵- انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی پپتیدی به نام A (با ۲۱ آمینو اسید) و B (با ۳۰ آمینو اسید) تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند در انسولین فعال، دو گروه آمینی و دو گروه کربوکسیلی آزاد هستند (می توان گفت در میوزین هم که یک پروتئین دو رشته ای است تعداد دو گروه کربوکسیل و دو گروه آمینی آزاد وجود دارد).

۶- در پیش انسولین، بین زنجیره A و B، پیوند پپتیدی وجود ندارد.

۷- در پیش انسولین، بین گروه کربوکسیلی زنجیره B و گروه آمینی زنجیره C، پیوند پپتیدی وجود دارد. همچنین بین گروه آمینی زنجیره A و گروه کربوکسیلی زنجیره C، پیوند پپتیدی وجود دارد.

۹- برای تبدیل پیش انسولین به انسولین و جدا شدن زنجیره C، دو پیوند پپتیدی شکسته می شود، بنابراین دو مولکول آب مصرف می شود (هیدرولیز)

۱۰- زنجیره B، در ابتدای پروتئین پیش انسولین واقع شده است چون سر آمینی آزاد به این زنجیره متصل است و زنجیره A، در انتهای این زنجیره پروتئینی واقع شده است، چون انتهای کربوکسیلی به زنجیره A متصل است.

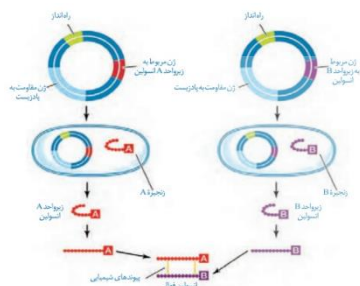
۱۱- انسولین فعال، از دو زنجیره تشکیل شده است ولی پیش انسولین فقط از یک زنجیره تشکیل شده است.

۱۲- در مولکول انسولین فعال، دو انتهای آمینی زنجیره A و B در مقابل یکدیگر قرار دارند.

۱۳- تعداد آمینو اسیدها در انسولین غیرفعال از انسولین فعال، بیشتر است.

۱۴- در انسولین فعال همانند پیش انسولین، انتهای آمینی زنجیره B و انتهای کربوکسیلی زنجیره A آزاد می‌باشند و در هیچ پیوند پپتیدی شرکت ندارند.

* نکات شکل ۱۴ (مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک) *



۱- دو توالی دنا به صورت جداگانه، برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و هر کدام به یک دیسک، منتقل می‌شوند.

۲- دیسک‌های نو ترکیب، به نوعی باکتری منتقل می‌شوند و انتخاب یاخته‌های دریافت کننده به کمک پادزیست صورت می‌گیرد.

۳- زنجیره‌های پلی پپتیدی ساخته شده توسط باکتری‌ها جمع آوری و خالص سازی می‌شود

۴- زنجیره‌های پلی پپتیدی در آزمایشگاه به وسیله پیوندهای شیمیایی برای تولید انسولین فعال، به هم متصل می‌شوند.

◀ در انسولین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به زیر واحدهای A و B، با فاصله از راه انداز قرار گرفته اند.

◀ در انسولین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک، زنجیره هایی که در آزمایشگاه ساخته می شوند، توانایی تولید پیش هورمون را ندارند.

◀ در انسولین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک، زنجیره C اصلا ساخته نمی شود.

◀ دیسک هایی که برای انتقال ژن‌های مربوط به زنجیره A و B به باکتری استفاده می‌شوند، دارای جایگاه راه انداز می‌باشند چرا که باید محصول ژن منتقل شده به وسیله آنزیم‌ها و ریبوزوم‌های باکتری بیان شود.

◀ نام تجاری انسولین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک، هومولین N می باشد.

◀ در طی ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک در باکتری، مولکول پیش انسولین به طور طبیعی تولید می‌شود و مشکل باکتری تبدیل پیش انسولین به انسولین فعال می‌باشد.

◀ در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، ژن زنجیره A و B در آزمایشگاه ساخته شده و سپس به دیسک باکتری منتقل می‌شود.

۲- تغییر ویروس به گونه ای که نتواند تکثیر شود (شکست اولین پیوند فسفو دی استر در نوکئیک اسید خطی ویروس)

۴- ورود ویروس تغییر یافته به یاخته و ترکیب شدن ژنوم آن با ژنوم یاخته بیمار

۶- تزریق یاخته های تغییر یافته به بدن بیمار

7- تولید پروتئین یا هورمون مورد نظر توسط یاخته های تغییر یافته ژنتیکی

◀ □ در ژن درمانی چون ژن سالم از یک انسان سالم به انسان بیمار منتقل می‌شود و هر دو متعلق به یک گونه هستند نمی‌توان از اصطلاح تراژنی استفاده کرد.

❏ دقت داشته باشید که در ژن درمانی، دناي نو ترکیب حاوی ژن مورد نظر به بدن بیمار تزریق نمی‌شود بلکه یاخته‌های خاصی را از بدن بیمار خارج کرده و ژن مورد نظر را در خارج از بدن به یاخته‌ها وارد می‌کنند..

◀ □ در ژن درمانی، نیازی به خارج کردن ژن یا الی، معیوب نیست و کافست که نسخه سالم ژن وارد دناى پاخته فرد بیمار شود.

◀ □ ویروسی، که به عنوان ناقل ژن، به کار می‌رود باید قبل از دریافت ژن سالم توانایی تکثیر خود را از دست بدهد.

◀ در ژن درمانی، علاوه بر ژن سالم، بخشی از ژن‌گان ویروس هم جز ژن‌گان پاخته بیمار می‌شود.

◀ □ در ژن درمانی، از ویروس به عنوان ناقل استفاده می شود و به این منظور ویروس مورد نظر باید دو جایگاه تشخیص آزمون داشته باشد که از دو قسمت برش بخورد و سپس ژن مربوط به تکثیر ویروس را خارج و ژن مورد نظر را جایگزین می کنند

◀ □ در مرحله سوم و پنجم زن درمانی، تغییر محتوای ژنتیکی مشاهده می‌شود.

* توضیح و نکات شکل ۱۶ ص ۱۰۵ (تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراشنی) *

۱- ژن پروتئین انسانی را بعد از جداسازی به دیسک ناقل منتقل می کنند (جایگاه آغاز همانندسازی دیسک نباید برش بخورد تا دیسک توانایی تکثیر خود را حفظ کند).

۲- دنای نو ترکیب (دیسک نو ترکیب) را به تخمک لقاح یافته دام، مثلاً گوسفند وارد می کنند.

۳- یاخته تخمک لقاح یافته که ژن پروتئین انسانی را دریافت کرده، گوسفند تراژنی را ایجاد می کند .

۴- شیر این گوسفند تراژنی حاوی پروتئین انسانی می باشد.

۵- پروتئین انسانی را از شیر دام جدا می کنند.

◀ □ در تولید پروتئین انسانی با استفاده از دام تراژن، ناقل مربوطه دارای یک جایگاه آغاز همانند سازی می باشد به عبارتی یک محل شناسایی برای آنزیم دنابسپاراز وجود دارد.

◀ □ دیسک نو ترکیب مورد استفاده در این فرایند می تواند در بیش از یک نقطه، توسط آنزیم برش دهنده، برش بخورد.

◀ □ در این فرایند دو جاندار تراژن ایجاد می شود:

۱- باکتری که دیسک نو ترکیب را جهت تکثیر و جداسازی دریافت کرده است.

۲- یاخته تخم دامی که، این دیسک نو ترکیب را به منظور تکثیر ژن مربوطه دریافت کرده است.



ایران نوننه
توشه ای برای موفقیت

فصل ۸. شهرستانهای استان تهران





تحلیل:

این شکل مثالی از رفتار خوگیری است. کلاغ‌ها در ابتدا از مترسک مزرعه می‌ترسند اما پس از مدتی نسبت به مترسک بی‌تفاوت می‌شوند. البته اگر به مترسک قوطی‌های فلزی آویزان کنیم، از آنجا که این محرک دائمی نیست، استفاده از مترسک را موثرتر می‌کند.



تحلیل:

شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس) بازوهای خود را منقبض می‌کند (رفتار غریزی)، اما می‌آموزد که به حرکت مداوم آب (محرک ثابت پاسخ ندهد) (رفتار یادگیری از نوع خوگیری)



تحلیل:

مثالی از چرایی انجام یک رفتار: پرنده کاکایی پس از آن که جوجه هایش از تخم بیرون می آیند پوسته های تخم را از لانه خارج می کند. جوجه ها و تخم های کاکایی در میان علف های اطراف اشپانه به خوبی استتار می شوند، اما رنگ سفید داخل پوسته های تخم های شکسته بسیار مشخص است.

نتیجه گیری: سطح داخلی تخم های شکسته شده سفید رنگ بوده . نور را منعکس می کند. بنابراین راهنمای کلاغ ها برای پیدا کردن محل اشپانه ی شود. پس کاکایی والد با دور کردن تخم های شکسته شده از اشپانه، احتمال شناسایی اشپانه توسط کلاغ را کاهش می دهد. این رفتار کاکایی والد احتمال بقای جوجه ها را افزایش می دهد. کاکایی والد زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوسته تخم های شکسته از لانه خود صرف می کند اما این رفتار احتمال بقای فرزندان را بالا می برد.



تحلیل:

اجتماع مورچه ها از گروه هایی تشکیل شده است. این گروه ها بر اساس اندازه، شکل و کارهایی که این جانوران انجام می دهند، با یکدیگر تفاوت دارند. برای مثال در اجتماع مورچه های برگ بر، دو گروه دیده می شود.

گروه اول: کارگرهایی با جثه بزرگ که وظیفه آنها بریدن برگ و حمل قطعات برگ به لانه می باشد.

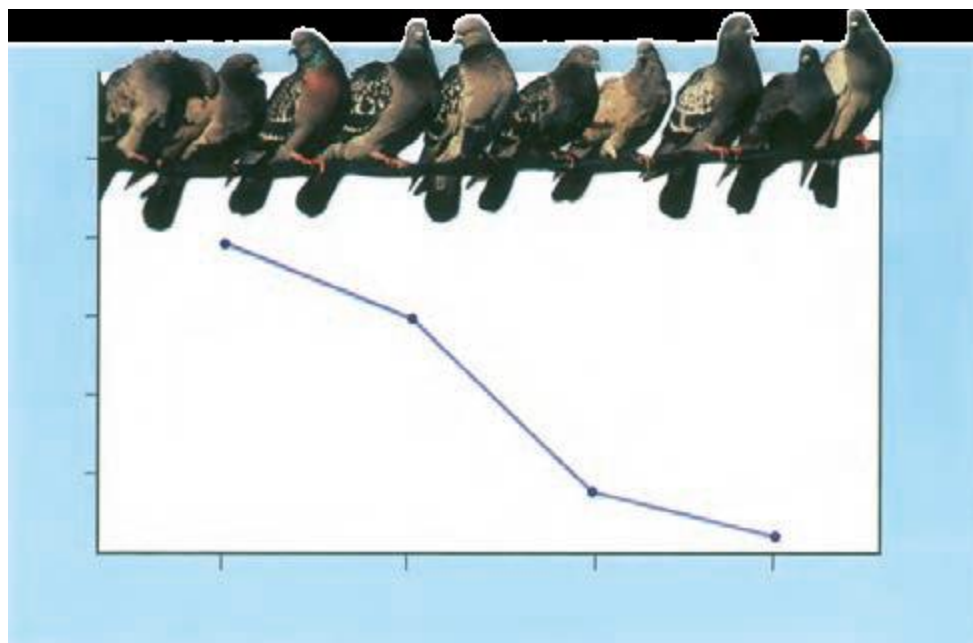
گروه دوم: کارگرهایی با جثه کوچک تر که وظیفه دفاع را انجام می دهند.

نکات:

این مورچه ها قطعات برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ استفاده می کنند. زیرا از این قارچ تغذیه می کنند.

برگ های در حال تجزیه، نوعی کود آلی هستند.

نکته: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر می گزیند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد. بنابراین بر اساس انتخاب طبیعی، رفتارهای سازگارتر با محیط برگزیده می شود و رفتارهای ناسازگار با محیط حذف می شود.



تفسیر:

هیچ گاه احتمال شکار شدن توسط شکارچی ۱۰۰ درصد نمی باشد.

هرچه قدر هم تعداد افراد جمعیت زیاد باشد هیچ گاه احتمال شکار شدن صفر نمی شود.

اگر در مقابل شکارچی تنها یک پرنده وجود داشته باشد، به احتمال ۸۰ درصد شکار می شود.

اگر تعداد پرنده ها بین ۲-۱۰ عدد باشد، احتمال شکار شدن به ۶۰ درصد می رسد.

اگر تعداد پرنده ها بین ۱۱-۵۰ عدد باشد، ممکن است احتمال شکار شدن به ۲۰ درصد نیز برسد.

اگر تعداد پرنده ها بیشتر از ۵۰ عدد باشد، احتمال شکار شدن زیر ۲۰ درصد می شود