تحلیل شکل های کتاب دوازدهم

فصل۱ - شهرستانهای استان تهران ۲

فصل دوم.استان مازندران ۱۵

فصل۳. استان گیلان ۳۶

فصل ۴. استان گیلان ۴۵

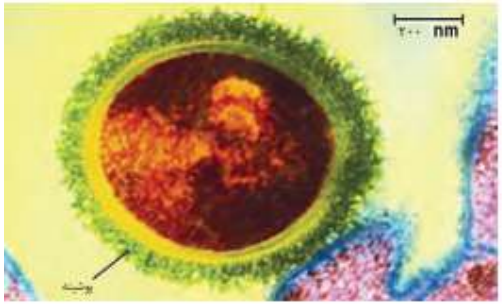
فصل۵. خوزستان ۵۱

فصل ۶. قم ۶۲

فصل ۷- همدان ۷۰

فصل ۸. شهرستانهای استان تهران..... ۸۰

فصل۱ - شهرستانهای استان تهران

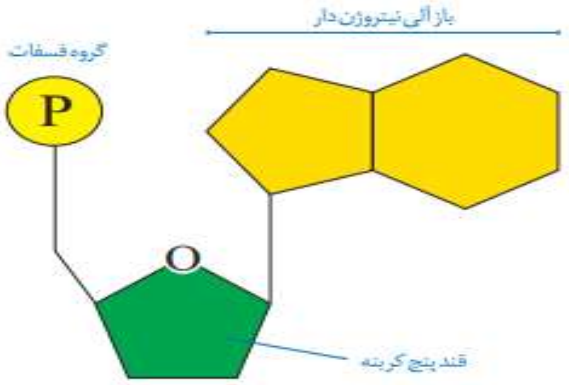


شکل ۱ـ باکتری پوشینه‌دار

- 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 استرپتو کوکوس 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 (برعکسِ دستگاه ایمنی) حفاظت کند.
- و در آخر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا عامل سینه پهلو است نه آنفلوانزا!

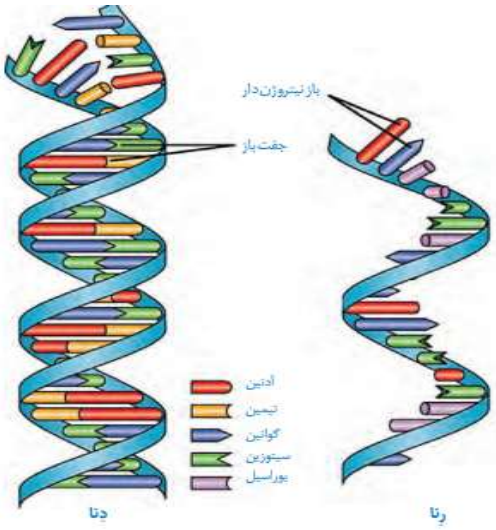
شکل ۲ـ آزمایشات گریفیت و نتایج آن

- در آزمایش ۱و۴ 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 ازمایش ۴ گریفیت ، یاخته های مرده نیز میتوانند به یاخته های دیگر صفات منتقل کنند.
- در ازمایش 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.



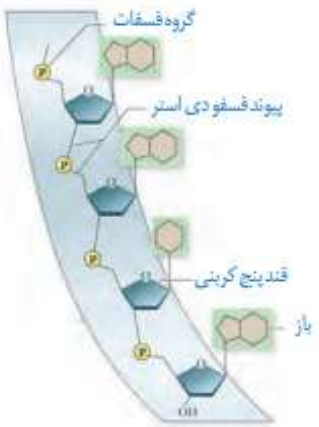
شکل ۳ـ اجزای یک نوکلئوتید

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



شکل ۴ـ دنای دورشته‌ای و رنای تک‌رشته‌ای

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



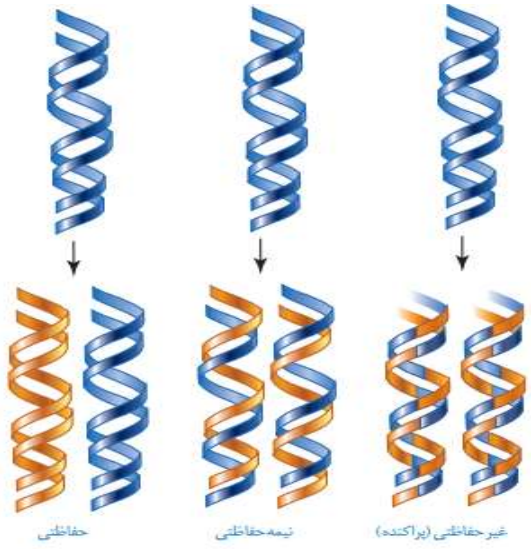
شکل ۵ ـ بخشی از رشته نوکلئیک اسید

- نوکلئوتید ها از نظر نوع قند ، نوع باز آلی و تعداد گروه های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
- در بازهای پریمیدینی ، حلقه دارای ۶ کربن است .
- در بازهای پورینی ، یک حلقه دارای ۶ کربن و حلقه دیگر دارای ۵ کربن است.
- در نوکلئوتید های پورین دار ، باز آلی از سمت حلقه ۵ کربنه به قند متصل می شود.
- قند نوکلئوتید ها ۵ کربنه است ویک 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.
- درساختار باز های آلی دوحلقه ای، یک حلقه آلی پنج ضلعی و یک حلقه شش ضلعی وجود دارد و در ساختار باز های آلی تک حلقه ای یک حلقه شش ضلعی دیده میشود. بنابراین درساختار هر باز آلی قطعا امکان مشاهده حلقه آلی شش ضلعی وجود دارد.
- در ساختار رشته دنا بین بازآلی 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 ۶ـ تصویر تهیه شده با پرتو ایکس
ازمولکول 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 قراردادند تا نتاجه 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.



شکل ۹ـ طرح‌های مختلف برای همانندسازی

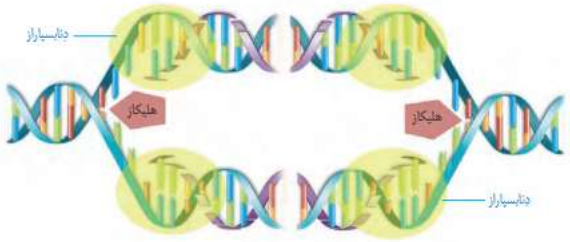
- در طرح همانند سازی حفاظتی امکان شکسته شدن پیوند های فسفودی استروجود ندارد، در این طرح هر رشته دنا و هر مولکول دنا تنها حاوی یک نوکلئوتید قدیمی یا جدید است. همچنین در این طرح امکان مشاهده نوکلئوتید های جدید و قدیمی به صورت همزمان در یک مولکول دنا وجود ندارد.
- در طرح همانند سازی نیمه حفاظتی امکان شکسته شدن پیوند های هیدروژنی بین دو رشته اولیه دنا وجود دارد ولی شکسته شدن پیوند های فسفو دی 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 فسفو دی 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 وهم نوکلئوتید جدید!
- در طرح همانند سازی غیرحفاظتی پیوند هیدروژنی و فسفو دی استر شکسته و پیوند هیدروژنی و فسفو دی استر تشکیل میشود.

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

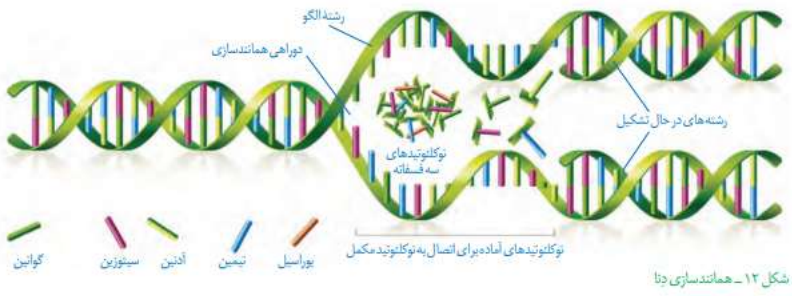
شکل ۱۰ـ آزمایش‌های مزلسون و استال و نتایج به‌دست آمده
الف) دنای باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دنای آنها ^{15}N و چگالی سنگینی دارند.
ب) دنای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن، نواری در میانه لوله تشکیل دادند. پس دنای آنها چگالی متوسط دارند.
پ) دنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریز دادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند. پس نیمی از آنها چگالی متوسط و نیمی چگالی سبک دارند.
چرا؟

- در این ازمایش ابتدا باکتری ها در محیط کشت دارای نیتروژن ۱۵ قرارداده شدند بنابراین دنای انها 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 ازمایش در نمونه به دست امده دنای باکتری به علت سنگین بودن فقط یک نوار در انتهای لوله ازمایش 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 غیرحفاظتی رد شد.
- در نتیجه: تقسیم باکتری ها حدود ۲۰ دقیقه طول میکشد.
- مزلسون و استال از سزیم کلرید با غلظت های متفاوت برای هرنمونه 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 همانندسازیِ 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 دنابسپاراز 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 همانندسازی هستند.
- آنزیم دنابسپاراز 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 بسپاراز همزمان چند نوکلئوتید را در برمی گیرد و طبق شکل چندین نوکلئوتید را همزمان به هم متصل می کند.
- درهردوراهی همانندسازی یک هلیکاز و دو دنابسپاراز داریم(درهرنقطه همانندسازی دو دوراهی همانند سازی داریم)
- آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می شکند اما تشکیل پیوندهای هیدروژنی نیازمند آنزیم نیست!

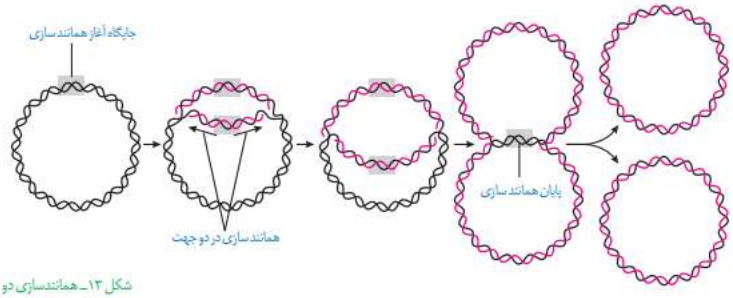


شکل ۱۲ ـ همانندسازی دنا

- در زمان همانند سازی هر دورشته 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!

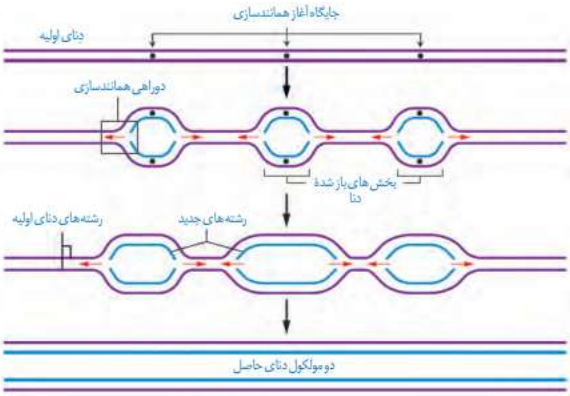
- در درون هسته نوکلئوتید های یوراسیل دار قابل مشاهده اند به همین دلیل است که در محل فعالیت دنا بسپاراز در مجاورت دوراهی همانند سازی این نوکلئوتید ها قابل مشاهده اند.

- در محل ایجاد دوراهی همانند سازی انزیم هلیکاز فعالیت دارد که باعث جداشدن دو رشته دنا از هم میشود.



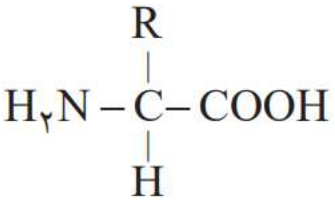
شکل ۱۳ـ همانندسازی دو جهتی دنا در پروکاریوت‌ها با یک نقطهٔ آغاز

- در پروکاریوت ها ، ماده ی وراثتی در هسته قرار ندارد ! بلکه فام تن اصلی به صورت یک دنای حلقوی است که در سیتوپالسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است .
- پروکاریوت ها می توانند دیسَک (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 دنای 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 دنای حلقوی مقابل جایگاه آغاز است.
- در پروکاریوت هایی که بیش از یک جایگاه آغاز در دنای خود دارند ، نقطه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی نیست.



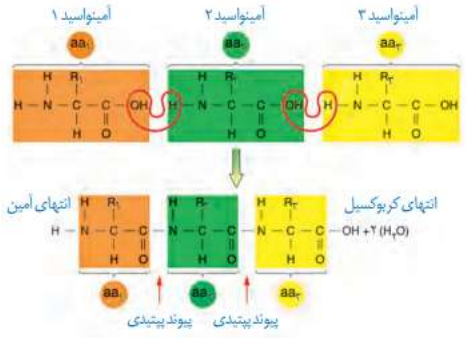
شکل ۱۴ ـ همانندسازی در یوکاریوت‌ها

- 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 دنای یوکاریوت ها خطی بوده و در هسته قرار دارد.
- دنای سیتوپلاسمی یوکاریوتها حلقوی بوده و در راکیزه و دیسه دیده می شود.
- یوکاریوت ها چون دنای 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 دنای 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.



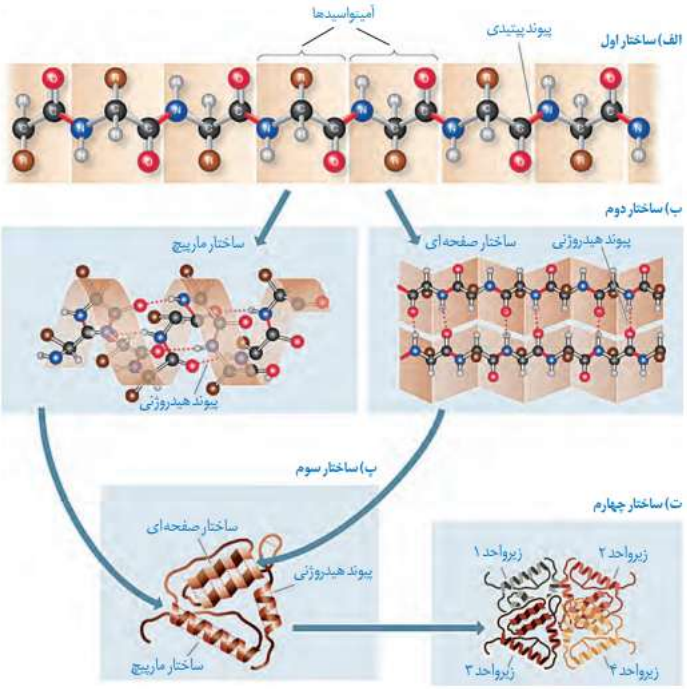
شکل ۱۵ـ ساختار عمومی یک آمینواسید

- پروتئین ها بسپار 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 ۱۶ـ تشکیل پیوند پپتیدی

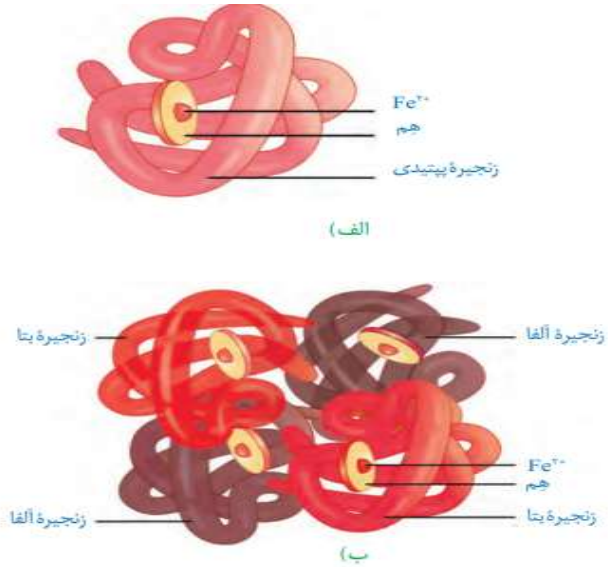
- نخستین امینو اسید زنجیره پلیپپتیدی انتهای امینی را تشکیل میدهد و گروه کربوکسیل این امینو اسید در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت میکند.
- اخرین امینو اسید زنجیره پلی پپتیدی انتهای کربوکسیل زنجیره را تشکیل میدهد و گروه امینی این امینواسید در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت میکند.
- امینواسید ابتدایی وانتهایی درتشکیل یک پیوند پپتیدی شرکت میکنند و سایر امینو اسید ها در تشکیل دو پیوند پپتیدی نقش دارند.
- گروه کربوکسیل در زمان تشکیل پیوند پپتیدی هیدروژن ازاد میکند پس در زمان تشکیل هر پیوند پپتیدی یک مولکول آب رها میشود.
- در ساختار هر زنجیره پلی پپتیدی به ازای n امینو اسید n-1 پیوند پپتیدی تشکیل میشود.



شکل ۱۷ــ ساختار پروتئین‌ها در چهار ساختار بررسی می‌شود.

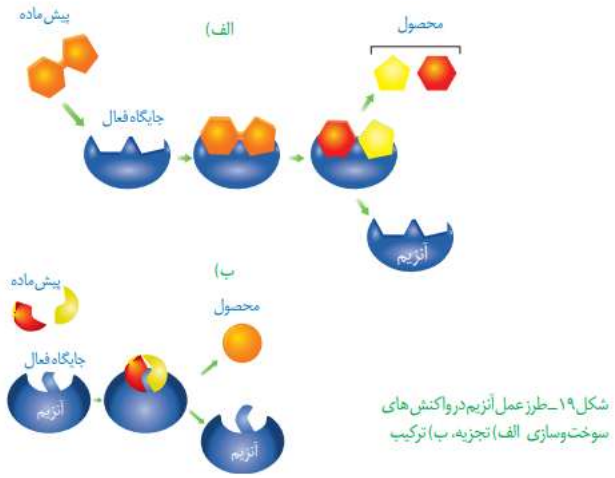
- در ساختار اول زنجیره پپتیدی ترتیب و نوع امینو اسید ها مشخص میشود،نخستین امینو اسید زنجیره پپتیدی تنها از طریق گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند شرکت کرده و انتهای امینی آن ازاد بوده که انتهای امینی زنجیره پپتیدی را ایجاد میکند.
- پس در ساختار اول پیوند پپتیدی (اشتراکی) تشکیل می شود.
- در ساختار دوم زنجیره 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 پروتیین ها حدافل 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 زیرواحد 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 آمین آمینواسید اول و گروه کربوکسیل آمینو اسید آخر آزاد هستند و در تشکیل پیوند شرکت نمی کنند.



شکل ۱۸
الف) میوگلوبین با ساختارسوم
ب) هموگلوبین با ساختار چهارم

- در قسمت الف یعنی میوگلوبین با ساختار سوم زنجیره پپتیدی با ۱۵۳ آمینو اسید میباشد، میوگلوبین سبب ذخیره و ازاد 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 الفا دارای ۱۴۱ امینواسید و زنجیره بتا دارای ۱۴۶ امینواسید 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.



شکل ۱۹ــ طرز عمل آنزیم در واکنش‌های سوخت‌وسازی الف) تجزیه، ب) ترکیب

- این شکل طرز عمل انزیم 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 ان مولکول آب آزاد میشود
- گرچه آنزیم ها عمل اختصاصی دارند ولی برخی از انها بیش از یک نوع واکنش را سرعت میبخشند و هر انزیم 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 درنتیجه تغییر پروتین 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.

تصویر شماره ۲

۱ـ در پروکاریوت ها ممکن است فرایند رونویسی و ترجمه هم زمان با یکدیگر انجام شود.

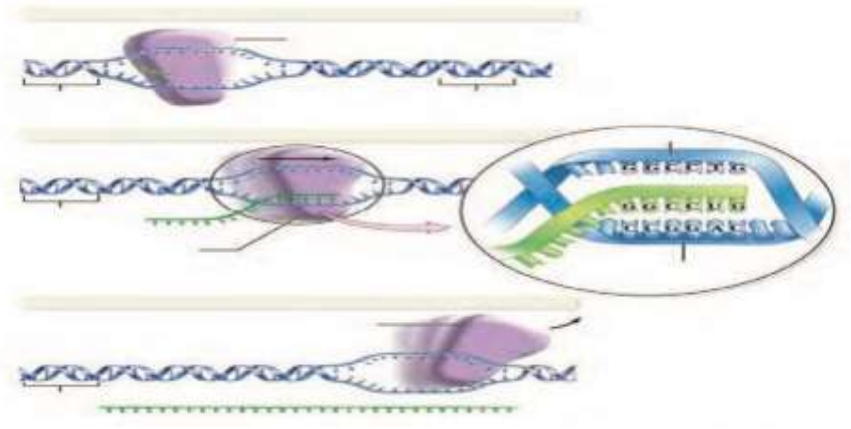
۲ـ برخلاف شکل کتاب جهت انجام هر دو فرایند رونویسی و ترجمه یکسان و هم راستا است.

۳ـ بازهای آلی پورینی از بازهای آلی پریمیدینی 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 میززان پیوند فسفودی استر دنا در مرحله طویل شدن تشکیل می شود.
۲- در این مرحله هر نوکلئوتید رته ی الگو دو بار پیوند هیدورژنی 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 بسپاراز 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 آبدهی (به واسطه تشکیل فسفودی استر) و هیدرولیز (شکستن پیوند فسفات های آزاد) مشاهده می شود.

مرحله پایان:

۱- با رونویسی توالی پایان توسط رنا بسپاراز ، 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 آبدهی و هیدرولیز مشاهده می شود.

۴- در این مرحله رنای تازه ساخته شده جدا می شود و سپس رنا بسپاراز 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.

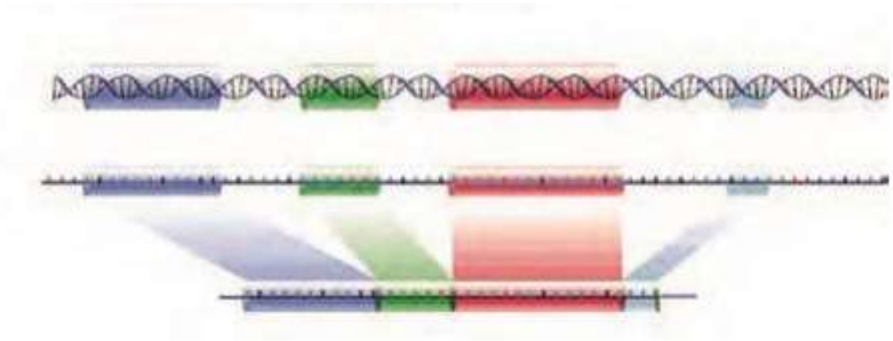
برای شکسته شدن پیوند هیدروژنی به آنزیم نیاز هست اما برای تشکیل آن به آنزیم نیاز نیست در نتیجه در مراحل رونویسی ،تشکیل آن بین رشته ی الگو ورمز گذار به صورت خود به خودی صورت می گیرد.

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 OHبه سمت PO4است)و با توجه به اینکه دو رشته ی دنادر خلاف جهت یکدیگر قرار دارند،جهتحرکت 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- بیانه و میانه بخشی از مولکول دنا است که رونوشت آن در mRNAباقی می ماند .لذا باید توجه کرد که بیانه و میانه ساختار دنایی 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 بیانه ها به هم متصل می شوند.

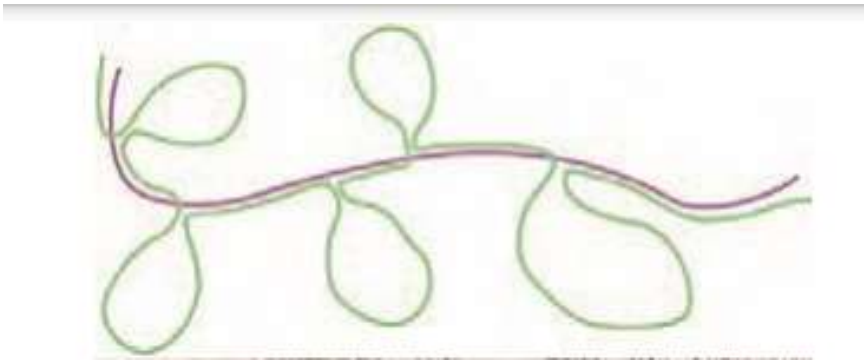
۳- در روند پیرایش mRNA بالغ نسبت به اولیه کوتاه تر می شود.

۴- در اتصال رونوشت بیانه ها نوکلئوتید های تک فسفاته با پیوند فسفودی استر به هم متصل می شوند و لذا این فرآیند نیاز به ATPدارند.

۵- در هنگام حذف میانه پیوند فسفودی استر شکسته می شود (آبکافت) و در هنگام به هم چسبیدن رونوشت بیانه پیوند فسفو دی استر تشکیل می شود.(سنتز آبدهی)

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 کهmRNA اولیه فقط در هسته است اما بالغ در هسته و سیتوپلاسم قابل مشاهده می شود.

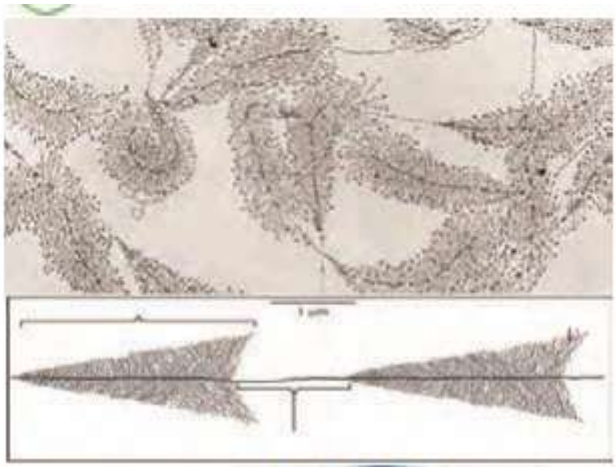


تصویر شماره 6

۱- اندازه بیانه ها و میانه ها متفاوت است و معمولا میانه ها بزرگتر هستند.

۲- جایگاه آغاز کوتاه تر و جایگاه پایان بلند تر است.

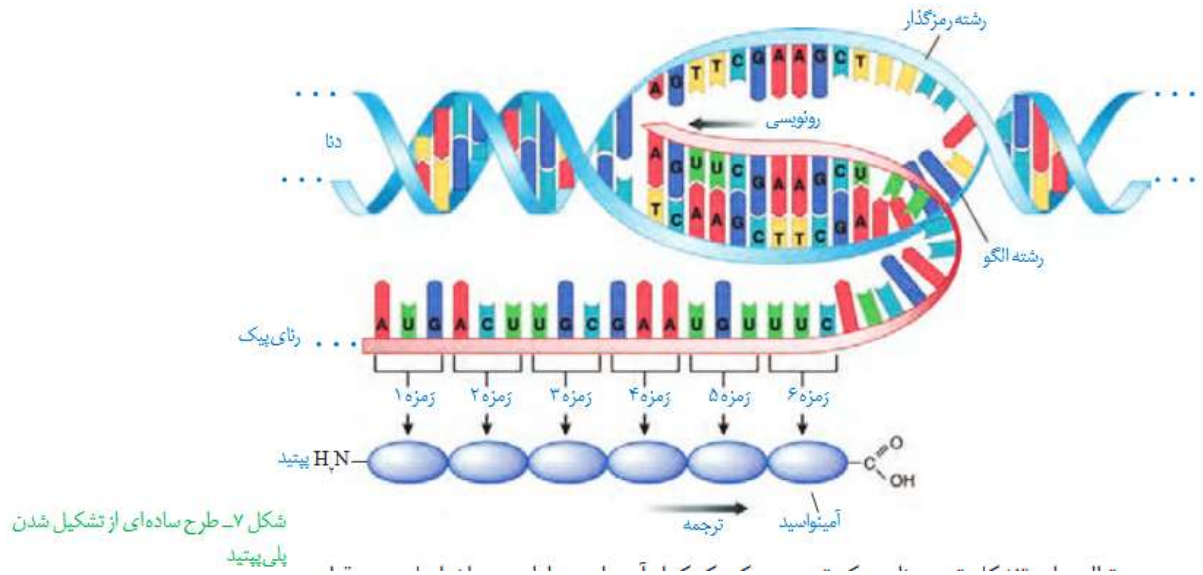
نکات شکل:



تصویر شماره ۷

۱- امکان رونویسی همزمان چندین RNAپلی مراز از روی ژن وجود دارد .
۲- جهت رونویسی از چپ به راست است چون RNAهای 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 بسپاراز هم زمان می تواند از ژن رونویسی کند. یعنی مدل پر مانند در همه ی جانداران و جود 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 وترجمه در پروکاریوت در سیتوپلاسم است.
۲- همواره ابتدای پلی پلی پپتید گروه آمین NH2و انتهای آن گروه کربوکیل COOH قرار دارد.
۳- هر پلی پپتید از سمت آمین به سمت کربوکسیل ساخته می شود.

۴- توالی m RNA ی ساخته شده با توالی رشته رمزگذار دنا مشابه است با این تفاوت که به جای Tتیمین ،Uیوراسیل وجود دارد.

۵- همواره رمزه ی آغاز ،AUG (متیونین)است،ولی دقت کنید هر AUG رمزه آغازی نیست.چون می تواند جزرمزه های میانی باشد. که در این صورت هم آمین و اسید آن در تشکیل پیوند پپتیدی نقش دارند.

۶- درهیچ رمزه پایانی نوکلئوتید C وجود ندارد، در حالی که در تمام رمزه های پایان ،نوکلئوتید U و A وجود دارد.

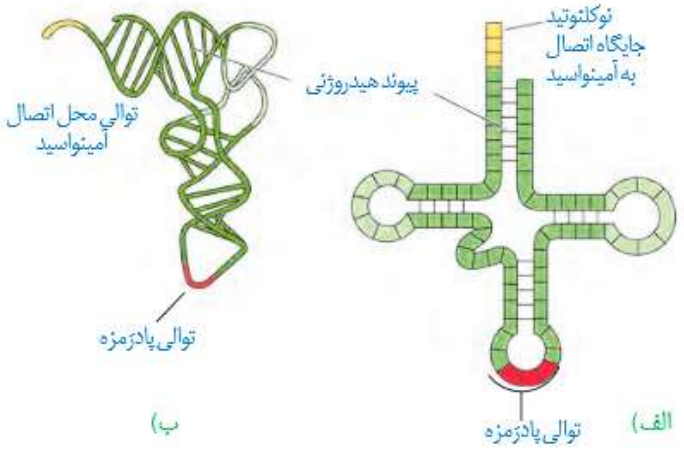
۷- فقط رنای پیک (mRNA) قابلیت ترجمه شدن دارد.

۸- از اولین آمینواسید، گروه آمین و از آخرین آمینواسید، گروه کربوکسیل در پیوند پپتیدی شرکت نمی‌کند. (انتهای آمینی، ابتدای زنجیره و انتهای کربوکسیلی، انتهای زنجیره است.)

۹- هر رشته پلی‌پپتیدی همانند هر رشته رنا دارای دو انتهای متفاوت می‌باشد.

۱۰- بازهای آلی آدنین و گوانین به دلیل دو حلقه‌ای بودن، اندازه بزرگتری نسبت به بازهای سیتوزین، تیمین و یوراسیل دارند.

۱۱- رمزه آغاز= AUG= متیونین و رمزه پایان= UGA، UAG و UAA



شکل ۸ ـ رنای ناقل
الف) تاخوردگی اولیه
ب) ساختار سه بعدی

تصویر شماره ۹

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

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

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

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

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

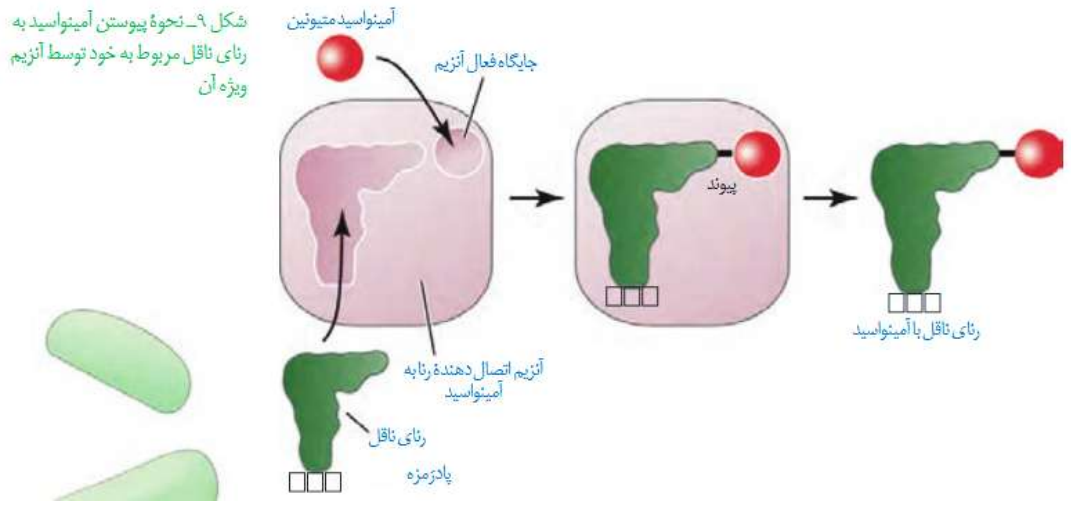
رنای ناقل:

۱- رنای ناقل به دو شکل الف:برگ شبدری که در اثر تا خوردگی اولیه رنای ناقل پس از رونویسی بوجود می اید و دارای پیوند هیدروژنی است.
۲- ب:شکل L که در اثر تاخوردگی مجدد رنای ناقل بوجود آمده و ساختار سه بعدی پیدا می کند و دارای پیوند هیدروژنی است.
۳- شکل فعال و عملکردی در سلول شکلL است.
۴- رنای ناقل همانند سایر رنا ها تک رشته ای است و پیوند هیدروژنی در آن موجب تاخوردگی 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 تاخوردگی اولیه، ساختار برگ شبدری و به دنبال تاخوردگی بیشتر آن، ساختار L مانند پیدا می‌کند.
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 می‌گردد و بازوی میانی محل قرارگیری آنتی‌کدون (پادرمزه) است.
۱۰- جایگاه اتصال آمینواسید در رنای ناقل در قسمت مقابل بازوی آنتی‌کدونی قرار دارد و از سه نوکلئوتید تشکیل شده است که فاقد قسمت‌های مکمل هستند.
۱۱-در هردو شکل بخش های زیر مشاهده می شود:

الف)حلقه های غیرآنتی 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 انرژی خواه 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- درجایگاه فعال آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، فقط آمینواسید قرار می‌گیرد.

۷- برای اتصال ۲۰ نوع آمینو اسید به رنای ناقل از۲۰ نوع آنزیم اتصال دهنده ی رنای ناقل و آمینواسید استفاده می شود و رابطه ی مکمل برقرار می شود.
۸- هر آنزیم اختصاصی از طریق توالی آنتی کدون رنای ناقل آمینو اسید خاص را شناسایی کرده وآن را از طریق پیوند اشتراکی با مصرف ATP به رنای ناقل متصل می کند.

آمینواسید مرتبط با پادرمزه (آنتی کدون) می تواند با آخرین ریبونکلئوتید جایگاه اتصال رنای ناقل پیوند داده وبه آن متصل شود

تصویر شماره ۱۱

مرحله آغاز:

حرکت زیرواحد 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.

tRNAحامل 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 توالی‌های رونویسی شده‌ای قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان وجود دارند که قابل ترجمه نیستند و وارد ریبوزوم نمی‌شوند.

وظیفه زیرواحد کوچک ریبوزوم اتصال به رنای پیک است.

اولین پیوندهای هیدروژنی بین اولین رنای ناقل و رنای پیک خارج از جایگاه‌های ریبوزوم ایجاد می‌شود.

محل قرارگیری رنای ناقل در زیرواحد بزرگ ریبوزوم است.

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

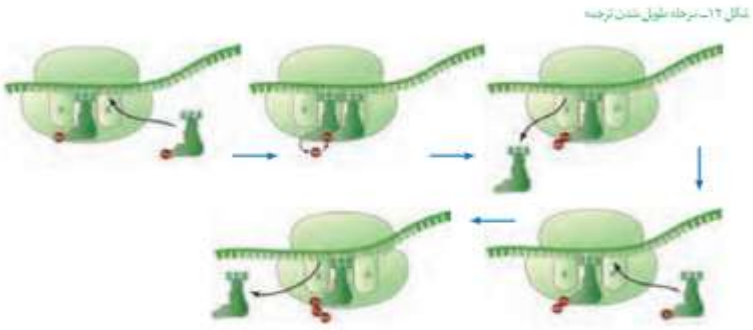
پیوند بین رنای ناقل جایگاه A و پلی‌پپتید هیدرولیز می‌شود.

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

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

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

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



تصویر شماره ۱۲

مرحله طویل 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 جایگاهP (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.

tRNAموجود در جایگاه P (که آمینواسید نداشت- اولینtRNA)، به جایگاه E ریبوزوم می رود.

c- tRNA 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 پذیرشtRNA 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 هرکدام از جایگاه های ریبوزوم A-P)دو تا کدون وارد شده است.

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

چندتا نکته:

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

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

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

در مرحله ی طویل شدن ترجمه، tRNAموجود در جایگاه E اصالً 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 هایAUU ، AUCو ACU وجود ندارد.

تذکرAUU : ، AUCو ACU می تواند به عنوان کدون (نه آنتی کدون)درmRNA 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. درمرحله ی پایان، کدون پایان فقط وارد جایگاه A می شود.

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

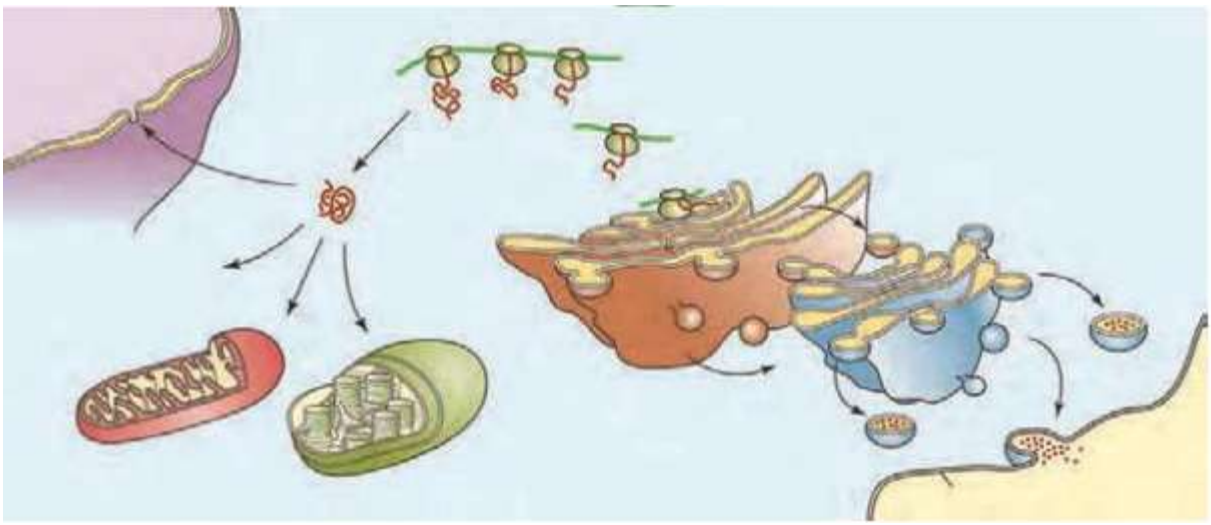
تذکر: آخرین tRNA برخلاف همه tRNAهای دیگر، ازجایگاه P خارج می شود.

پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A ریبوزوم هم می‌توانند شکسته شوند.

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

رناهای ناقل از سمت زیرواحد بزرگ ریبوزوم، ورود و خروج را انجام می‌دهند.

اگر تعداد آمینواسیدها را n در نظر بگیریم، تعداد دفعات حرکت n-1 و برابر با تعداد پیوندهای پلی‌پپتیدی می‌شود و تعداد کدون‌ها نیز برابر با n+1 می‌شود.



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 دازند.

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.

پروتئین‌های ترشحی و آنزیم‌های لیزوزومی از مسیر شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند. (هر آنزیم گوارشی یوکاریوت در شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.)

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 زیرواحد بزرگ خود به این اندامک متصل می‌شود.

پروتئین آزاد شده در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌تواند به میتوکندری، سبزدیسه (دیسه‌ها) 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 یافته 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.

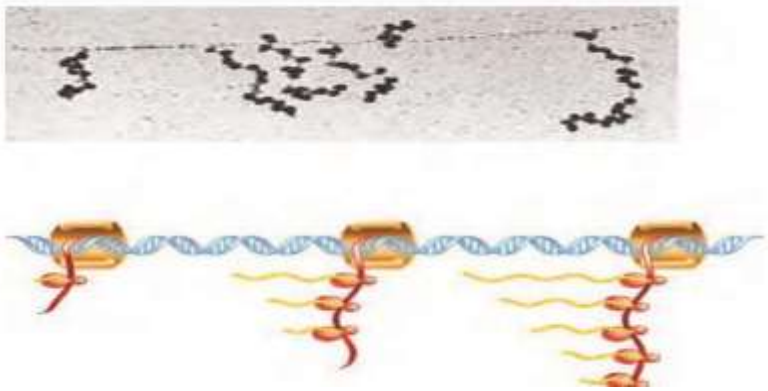
پروتئین هایی که در هسته دیده می شوند به وسیله رناتن های آزاد موجود در سیتوپلاسم ساخته می شوند.

پروتئین ها توان عبور از منافذ هسته را دارند.

پروتئین های موجود در ماده زمینه ای سیتوپلاسم و برخی پروتئین های داخل راکیزه ها حاصل ترجمه توسط رناتن های آزاد موجود در سیتوپلاسم هستند.

پروتئین های درون کافنده تن توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته شده اند.

پروتئین هایی که برون رانی می شوند به وسیله رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته شده اند.



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 تر ند.

جهت رونویسی از رناهای کوتاه به رناهای بلند است؛ در نتیجه توالی راه‌انداز به رناهای کوتاه‌تر، نزدیک و توالی پایان رونویسی به رناهای بلندتر، نزدیک‌تر است.

جهت رونویسی و رشته الگو، یکسان است.

همه رنابسپارازهای متصل به یک ژن از یک نوع هستند.

هر چه طول عمر رنای پیک بیشتر باشد، میزان پروتئین‌سازی 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 رناهای 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 یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت ها رخ می دهد.

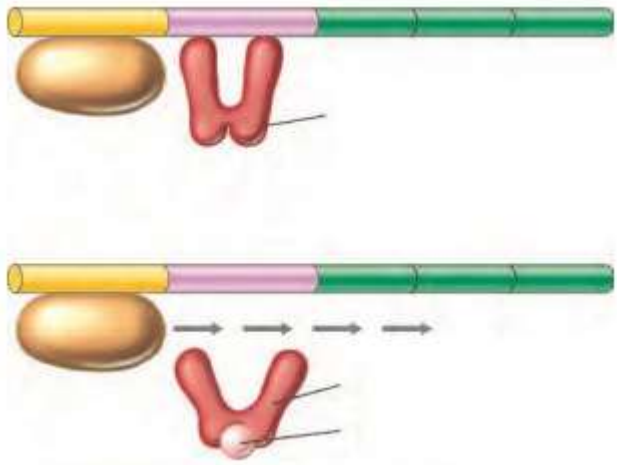
اجتماع رناتن ها برای ترجمه یک رنای پیک هم در یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت ها رخ می دهد.

هرچه یک رناتن به دنا نزدیک تر باشد پلی پپتید ساخته شده توسط آن نسبت به رناتن های دورتر بلند تر است.

جهت حرکت رناتن ها از پایین به بالا است.

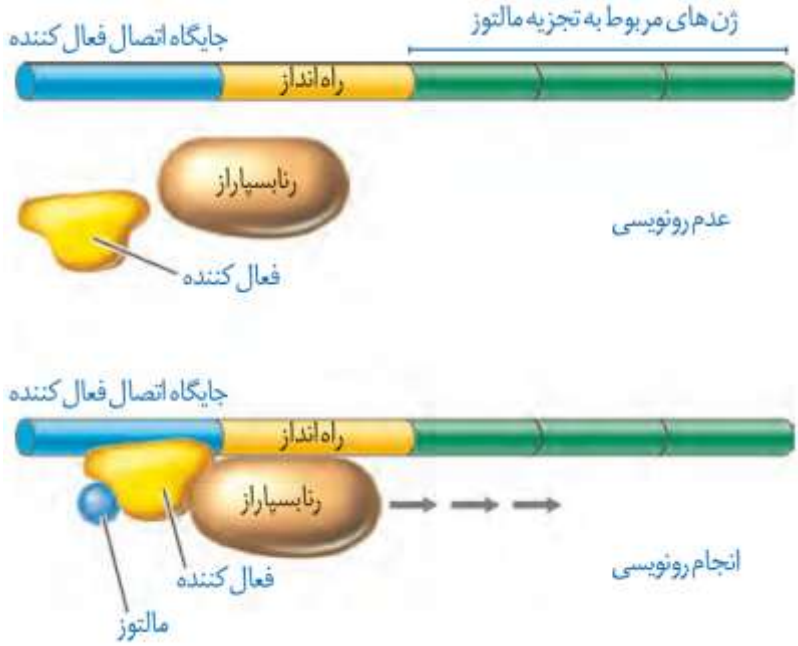
راه انداز این ژن در سمت چپ آن است.

در این شکل از نوع رنابسپاراز پروکاریوتی
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 ها ی 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.

10ـ رنابسپاراز از روی راه انداز و اپراتور عبور می کند ولی آن ها رونویسی نمی شوند.

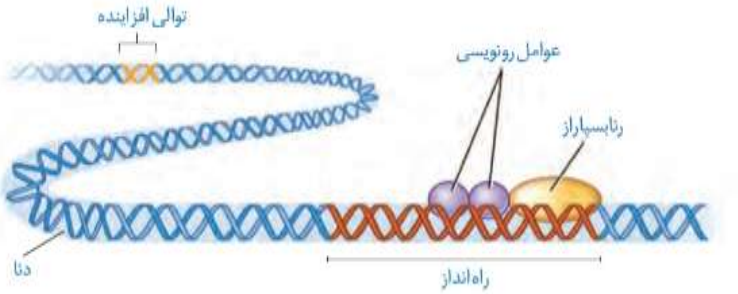
11ـ اپراتور در حد فاصل بین راه انداز و محل آغاز رونویسی قرار دارد.

12ـ جایگاه آغاز رونویسی در ژن اول و توالی پایان در ژن سوم قرار دارد.

13ـ این دنا دارای سه ژن میباشد بنابراین میتوانیم در رنای آن سه کدون آغاز و همچنین سه کدون پایان را مشاهده کنیم.

14ـ با بیان شدن این مجموعه ژنی در مجموع چهار رشته پلیمری تولید می شود.

15ـ 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 رنابسپاراز از عوامل رونویسی بیشتر است.

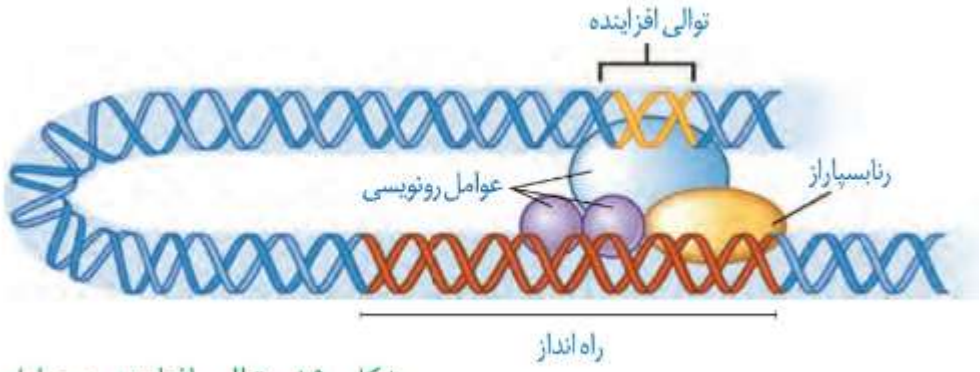
رنای ناقل فعال نسبت به رنای ناقل غیرفعال تاخوردگی های بیشتری دارد.

در قسمت بازوهاپسوند 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 ۱۹ـ 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 طورهمزمان به راه انداز متصل شوند.

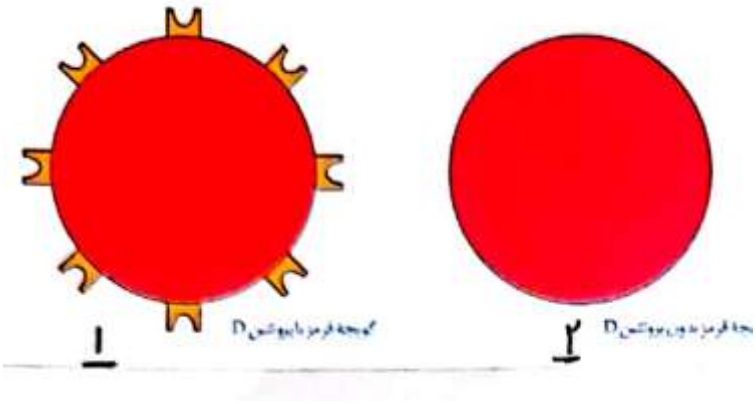
توالی افزاینده و راه انداز از جنس نوکلئوتید است.

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

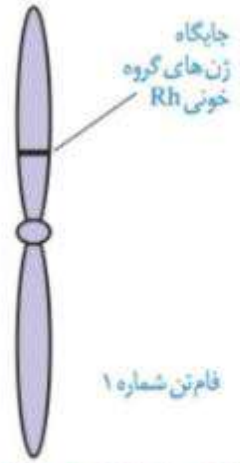
ابتدا عوامل رونویسی وسپس توالی افزاینده وصل می شود.

فصل۳. استان گیلان

- 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.

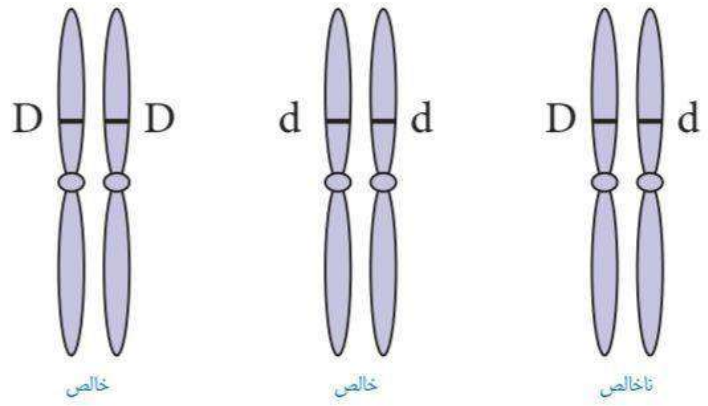


- تصویر مربوط به گروه خونی Rh است
- این گروه خونی بر اساس وجود و یا عدم وجود پروتئین D روی غشای گویچه های قرمز خون مشخص می گردد
- در صورت وجود پروتئین D روی غشای گویچه قرمز ، گروه خونی فرد ، Rh مثبت است
- در صورت عدم وجود پروتئین D روی غشای گویچه قرمز ، گروه خونی فرد ، Rh منفی است



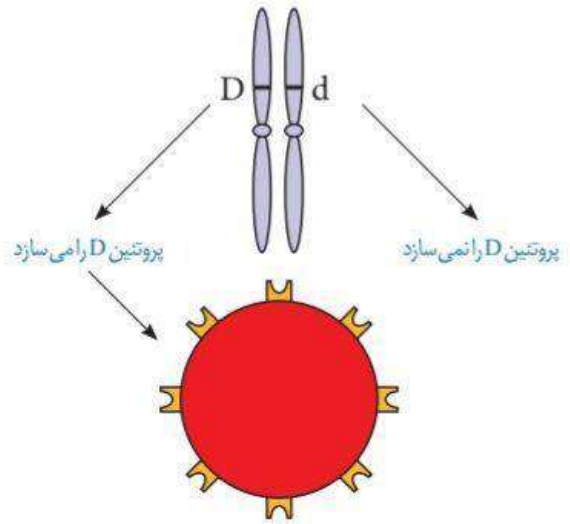
شکل ۳ـ جایگاه ژن‌های Rh

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



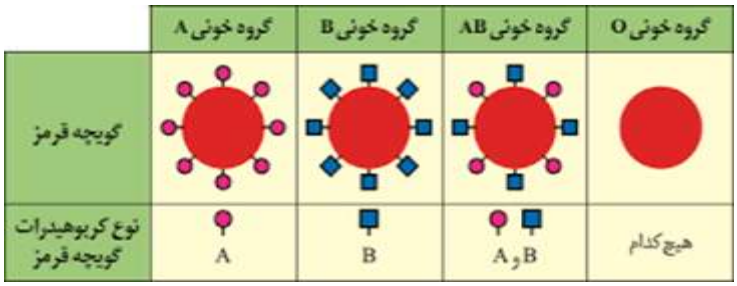
شکل ۴ـ ژن نمودهای خالص و ناخالص

- در این شکل ژنوتیپ های روی کروموزوم ها را مشاهده می کنیم
- سمت چپ،اولین کروموزم و کروموزوم همتای ان را نشان می دهد،(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 ، الل D دارد.
- در شکل وسط هم فرد خالص است یعنی روی کروموزوم شماره ۱ الل 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 الل D است،ولی روی کروموزوم همتای آن ، الل d است.
- پس کروموزوم های همتا می توانند از نظر نوع الل ها متفاوت باشند ولی از لحاظ شکل و اندازه یکی هستند.
- در رابطه با رابطه بین الل ها : فردی که DD هست،یعنی دو ژن ساخت پروتئین D را دارد پس حتما این فرد Rh+ است.فردی که dd است،اژن ساخت پروتئین D را ندارد پس Rh-است ،اما فردی که Dd است ،یکی از ژن هایش اطلاعات برای ساخت پروتئین D را دارد و ژن دیگر ندارد،که با توجه به این که رابطه بارز و نهفتگی در بین الل های گروه خونی Rh وجود دارد و الل D بارز می باشد پس گروه خونی این فرد ، Rh+می شود.



شکل ۵ ـ توضیح رابطهٔ بارز و نهفتگی
بین دگره‌های 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 الل از نوع بارز ونهفتگی است الل غالب را با حرف بزرگ و الل مغلوب را با حرف کوچک نشان می دهند
- Dاللی است که می تواند پروتئین D را بسازد
- dاللی است که نمی تواند پروتئین D را بسازد
- انسان دیپلوئید است و ازهر کروموزوم همتا دو عدد دارد برای نشان دادن ژنوتیپ از دوحرف 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 +Rhمی شود.یعنی الل D او، دستور ساخت پروتئین D بر روی غشاء گلبول قرمز او را می دهد.و این فرد + Rhمی شود.



- 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 الل وجود دارد الل A ، آنزیم A و الل B، آنزیم B را می سازد . الل O هیچ آنزیمی نمی سازد
- ژنوتیپ های خالصAAگروه 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 می‌کنند
- الل های A و B نسبت به یکدیگر هم توان اما نسبت به O بارز هستند
- تعداد کربوهیدرات A د ر غشای فردی با گروه خونی AB نصف فردی است که گروه خونی A دارد، و تعداد کربوهیدرات B د ر غشای فردی که گروه خونی AB دارد نصف فردی است که گروه خونی B دارد.

گل سفید — گل صورتی — گل قرمز

شکل ۷ـ گل میمونی

- رابطه بین الل 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 الل ها از دوحرف مختلف با سایز بزرگ استفاده می شود
- الل های مربوط به گل میمونی

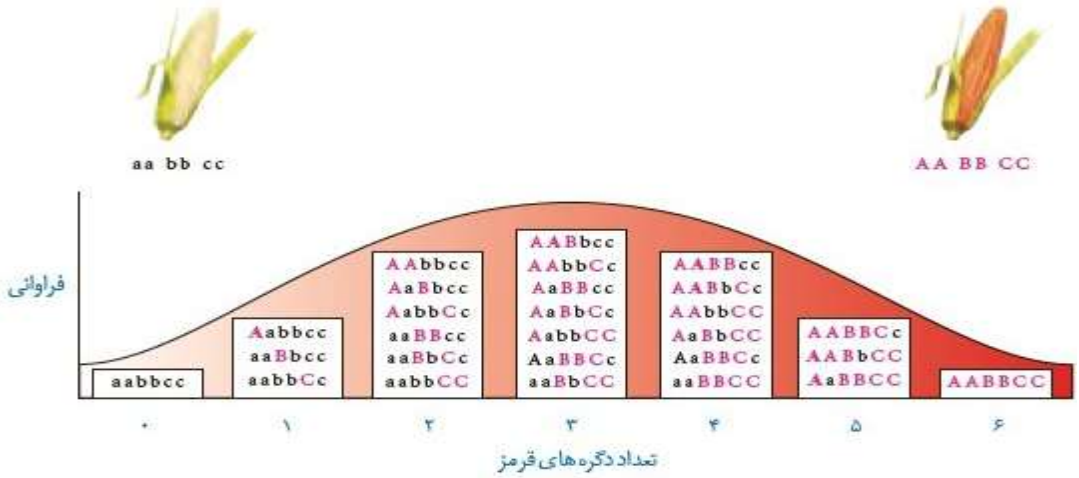
(الل رنگ قرمز) Rبرگرفته از کلمه Red یعنی قرمز

(الل رنگ سفید) Wبرگرفته از کلمه White یعنی سفید

- انواع ژنوتیپ های مربوط به گل میمونی : RR-RW-WW

شکل ۸ـ رنگ‌های متفاوت ذرت

- صفات چند جایگاهی صفاتی هستند بیش ازیک جایگاه دربروز انها 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 ونهفتگی 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 شودمشخص می گردد واین الل،مربوط به کدام ژن باشد اهمیتی ندارد.
- در رخ نمودهای ناخالص، هرچه تعداد دگره های بازر 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 ژنوتیپ‌های موجود در ستون هر طیف رنگ ذرت، تعداد دگره‌های بارز و نهفته یکسان است، پس اگرچه به ظاهر ممکن است ژنوتیپ‌ها تفاوت داشته باشند، اما برابر بودن تعداد دگره بارز و نهفته آن‌ها در هرستون، نشان دهنده طیف فنوتیپی (رنگ ذرت) مشابه است.
- هر چه تعداد انواع ژنوتیپ‌هایی که می‌توانند 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 می‌شود و بیشترین فراوانی را دارد.
- هر ژنوتیپ در ستون ۱ در یک جایگاه ژنی، ناخالص است.
- - ژنوتیپ‌های ستون ۲ با داشتن دو آلل بارز، یا در همه جایگاه‌های ژنی خالص هستند یا در انواعی، در دو جایگاه ژنی ناخالص می‌باشند
- ژ نوتیپ‌های ستون ۳ با داشتن ۳ آلل بارز، حتما در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند و در دو جایگاه دیگر می‌توانند خالص یا ناخالص باشند.
- ژنوتیپ‌های ستون ۴ با داشتن ۴ آلل بارز، یا در همه جایگاهای ژنی خالص هستند یا در دو جایگاه ژنی ناخالص
- ژنوتیپ‌های 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 (۴،۲)
- صفات پیوسته مانند ذرت ،برخلاف گسسته فقط یک جایگاه ژنی ندارندو 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.

فصل ۴. استان گیلان

بررسی شکل 1 فصل 4:

۱- این شکل بخش مهمی از ژن هموگلوبین را در افراد سالم و بیمار

کم خون داسی شکل، مقایسه می کند.

۲- ششمین رمز از ژن های زنجیر بتای هموگلوبین طبیعی، CTT می باشد.

۳- ششمین رمزه از رنای پیک ساخته شده از رشته الگوی دنای طبیعی (از نوع

بتا)، GAA می باشد.

۴- ششمین آمینواسید در رشته پلی پپتیدی بتا در ساختار هموگلوبین، گلوتامیک اسید می باشد.

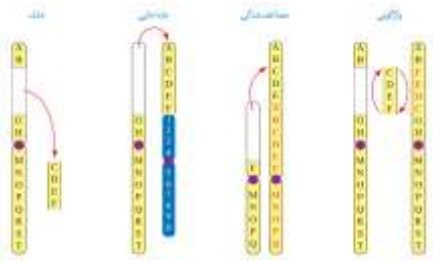
۵- با وقوع جهش جانشینی دگرمعنا در ششمین رمز رشته الگوی دنا هموگلوبین (مربوط به زنجیر بتای):

- نوکلئوتید حاوی باز آلی A، جایگزین نوکلئوتید حاوی باز آلی T می شود.
- یک نوکلئوتید با باز آلی پورین، جایگزین نوکلئوتید با باز آلی پیرمیدین می شود.
- رمز CAT جایگزین رمز CTT می شود.
- رمزه GUA جایگزین رمزه GAA می شود.
- آمینواسید والین، جایگزین نوع گلوتامیک اسید می گردد.

۶-در این جهش طول دنا، رنا و پروتئین تغییر نمی کند.

۷- وقوع این جهش منجر می شود تا هموگلوبین تغییر کرده و گلبول قرمز به صورت داسی شکل، تغییر ساختار دهد.

بررسی شکل ۴ فصل 4:



۱- این شکل انواع ناهنجاری ساختاری در فام تن را نشان می دهد.

۲- در جهش حذفی:

- قسمتی از فام تن حذف می شود و طول آن کاهش می یابد.
- اگر قطعه حذف شده در یک انتهای کروموزوم باشد، دو پیوند فسفو دی استر شکسته می شود.
- اگر قطعه حذف شده از وسط فام تن حذف شود، ۴ پیوند فسفو دی استر شکسته و سپس ۲ پیوند از آن نوع تشکیل می‌شود.

۳- در جهش جابجایی:

- قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام تن منتقل می شود.
- اگر قطعه جابه جا شده به فام تن غیرهمتا منتقل شود، از طول یک کروموزوم کاسته و بر طول کروموزوم دیگر افزوده می شود.
- اگر قطعه جابه جا شده به بخش دیگری از همان فام تن منتقل شود، طول کروموزوم تغییری نمی کند.

۴- در جهش مضاعف شدگی:

- قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا جابه جا شود، آنگاه در فام تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می شود.
- در این جهش، از طول یک کروموزوم همتا، کاسته و بر طول کروموزوم همتای دیگر افزوده می شود.

فام تن‌های جنسی در مردان، با هم همتا نیستند.

- جهش مضاعف شدگی فقط در یاخته‌ها با کروموزوم همتا دیده می‌شود←پس در زنبور عسل نر و یاخته‌های هاپلوئید مثل

اووسیت ثانویه، تخمک، اولین و دومین گویچه قطبی، اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید، اسپرم، دانه گرده نارس، دانه گرده

رسیده، یاخته رویشی، یاخته زایشی، یاخته‌های کیسه رویانی و... دیده نمی شود.

- گامت‌ها هم ممکن است دارای فام تن همتا باشند و جهش مضاعف شدگی در آن ها دیده شود، مانند گامت‌های گیاه

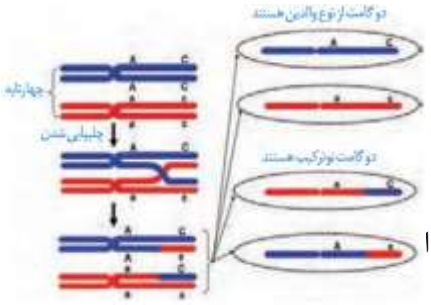
گل مغربی تتراپلوئید.

۵- در جهش واژگونی:

- در این جهش، جهت قرارگیری قسمتی از یک فام تن در جای خود معکوس می شود.
- در این جهش مشابه جهش جابجایی (زمانی که روی همان کروموزوم رخ دهد)، طول کروموزوم کاهش نمی یابد.
- جهش واژگونی می‌تواند در یک انتهای مولکول دنا رخ دهد، در این صورت، در یک نقطه، دو پیوند فسفو دی استر می‌شکند.
- اگر این جهش واژگونی در وسط یک کروموزوم رخ دهد، در دو نقطه شکستگی رخ داده و چهار پیوند فسفو دی استر می‌شکند.
- اگر جهش واژگونی در خارج از محل سانترومر رخ دهد: ← تغییری در شکل کروموزوم رخ نمی‌دهد.

اگر جهش واژگونی در محلی که سانترومر قرار دارد، رخ دهد: ← ممکن است شکل کروموزوم تغییر کند.

بررسی شکل 9 فصل 4:



۱- این شکل نوترکیبی بر اثر چلیپایی شدن را نشان می دهد که می تواند منجر به تداوم گوناگونی در جمعیت ها شود.

۲- در کاستمان میوز ۱ و هنگام جفت شدن فام تن های همتا، اگر قطعه ا فام تن بین فامینک های غیرخواهری مبادله شود، می گوییم چلیپایی شدن

رخ داده است.

۳- مطابق با شکل روبرو، اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره ها در این دو فامینک

به وجود می آید که به آنها فامینک های نوترکیب می گویند.

۴- از میان گامت ها، آنهایی که فامینک های نوترکیب را دریافت می کنند، گامت نوترکیب نامیده می شوند.

۵- پس در این شرایط کراسینگ اور منجر به تولید گامت نوترکیب می‌شود:

الف- در کروموزوم‌های همتا، جایگاه ژنی با دگره های ناخالص وجود داشته باشد. در کراسینگ اور، اگر دگره های جایگاه ژنی مشابه در کروموزوم‌های همتا یکسان باشد، کراسینگ اور نقشی در ایجاد تنوع ندارد. پس کراسینگ اور زمانی منجر به تنوع در میوز می‌شود که ژنوتیپ دو کروموزم همتا یکسان نباشد (ناخالص باشد).

ب- جایگاهای ژنی مورد مقایسه، روی یک کروموزوم باشد.

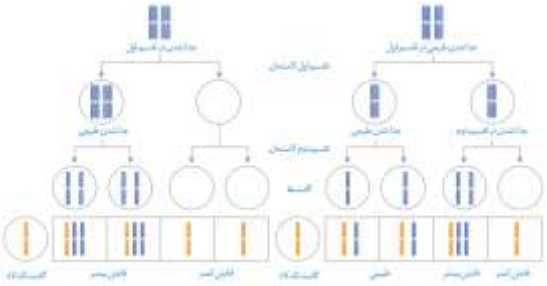
ج- حداقل بین دگره های یکی از ژن های ناخالصی که روی یک کروموزوم قرار دارند، کراسینگ اور رخ دهد.

۶- با وجود ناخالص بودن ژن‌ها، در پایان هر میوز بدون کراسینگ اور، ۴ یاخته از ۲ نوع مختلف ایجاد می‌شود اما با وجود

کراسینگ اور، ۴ یاخته از ۴ نوع مختلف ایجاد می‌شود.

۷- در افرادی که کروموزوم‌های همتا ندارند مانند افراد هاپلوئید (زنبور عسل نر)، کراسینگ اور رخ نمی‌دهد.

بررسی شکل 14 فصل 4:



۱- این شکل نتیجه آمیزش گامت های حاصل از خطای کاس

را با گامت های سالم نشان می دهد.

۲- اگر جدا نشدن کرموزوم‌ها در تقسیم اول میوز رخ دهد، هیچ

گامت طبیعی نخواهیم داشت، نیمی از گامت‌ها فاقد کروموزوم و نیمی دارای کروموزوم بیشتر می‌باشند.

⬇

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)

۳- اگر جدانشدن کرموزوم‌ها در یکی از تقسیم‌های دوم میوز باشد، نیمی از گامت‌ها طبیعی و نیمی غیرطبیعی خواهند بود و

گامت‌های غیرطبیعی، نیمی فاقد کروموزوم و نیمی دارای کروموزوم بیشتر می‌باشند.

⬇

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.

۴- تنوع گامت‌های حاصل در جدانشدن کروموزوم‌ها در یکی از تقسیم‌های دوم میوز بیشتر از حالتی است که جدا نشدن

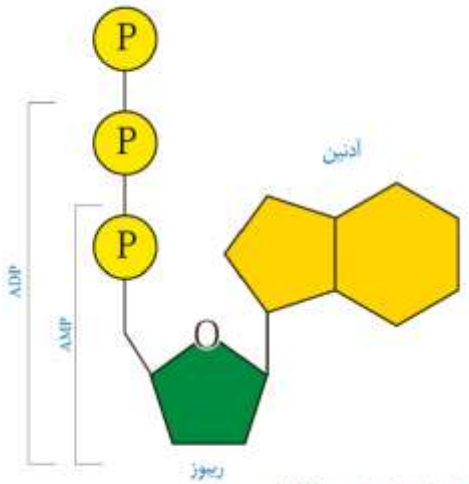
کروموزوم‌ها در تقسیم اول میوز رخ دهد.

۵- نتیجه خطای کاستمانی توضیح داده شده در شکل، می تواند منجر به تولید جاندار چندلاد و حتی گونه زایی هم میهنی شود.

فصل ۵. خوزستان

شکل ۱: ساخته شدن ATP

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

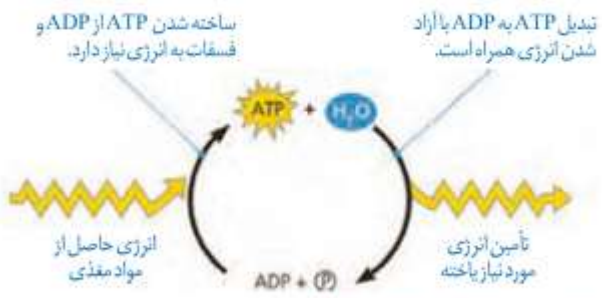


شکل ۱ـ ساخته شدن ATP

- 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 اکسیژنبیشتر از قند دئوکسی ریبوز دارد.
- باز آلی نیتروژن‌دار: از نوع آدنین است که مولکولی آلی و دو حلقه‌ای می‌باشد 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 می‌شود. 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 موردنیاز برای فعالیت‌های 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 درنهایت ATP(آدنوزین تری فسفات) تشکیل می شود.



شکل۲ـ تبدیل ADP و ATP به یکدیگر

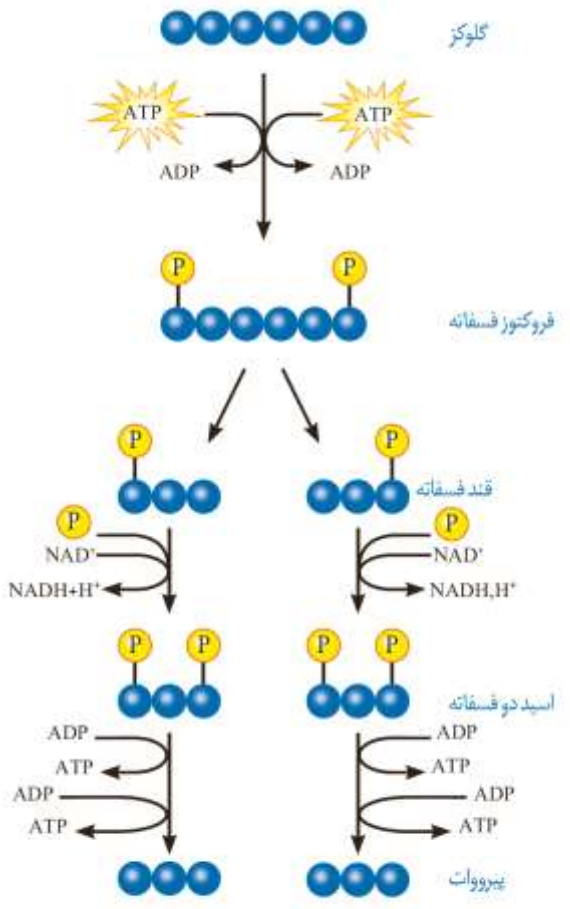
- ADP وAMP هم ساختاری مثل ATP دارند. تفاوت اصلی این سه مولکول، در تعداد فسفات هایشان و تعداد پیوند اشتراکی بین فسفاتی و در واقع در میزان انرژی ذخیره شده در آنهاست. AMP از یک فسفات متصل به آدنوزین تشکیل می شود و پیوند بین فسفاتی ندارد. ADP دو فسفات و یک پیوند بین فسفاتی دارد. در مورد ATP هم، سه فسفات 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 می‌شود. در این واکنش انرژی آزاد می شود که این انرژی، برای تامین انرژی موردنیاز یاخته مصرف می‌شود. زمانی که می‌خواهیم 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 ۳ـ ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده

شکل ۳: در روش تولید ATP در سطح پیش ماده، فسفات موردنیاز برای اتصال به ADP و تولیدATP 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 ماهیچه‌های 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 ۴ـ 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(فسفاته شدن گلوکز یا تولید قند فسفات دار): در این مرحله از قندکافت، مولکول گلوکز (۶ کربنه و بدون فسفات) به فروکتوز فسفاته (قند ۶ کربنه دو فسفاته) تبدیل می شود. برای انجام این واکنش، دوتا چیز لازم است: ۱- انرژی ۲- منبعی برای تأمین فسفات-های قند فروکتوز دوفسفاته. 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 فسفاته شدن قند شش کربنه گلوکز می شوند و انرژی هم، انرژی لازم برای انجام واکنش‌های قندکافت را تأمین می کند.

- در این مرحله فسفات های جداشده 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 فسفاته از فروکتوز فسفاته)

در این مرحله از تجزیه یک قند شش کربنی دو فسفاته(فروکتوز فسفاته)، دو موکول قند سه کربنی یک فسفاته 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.

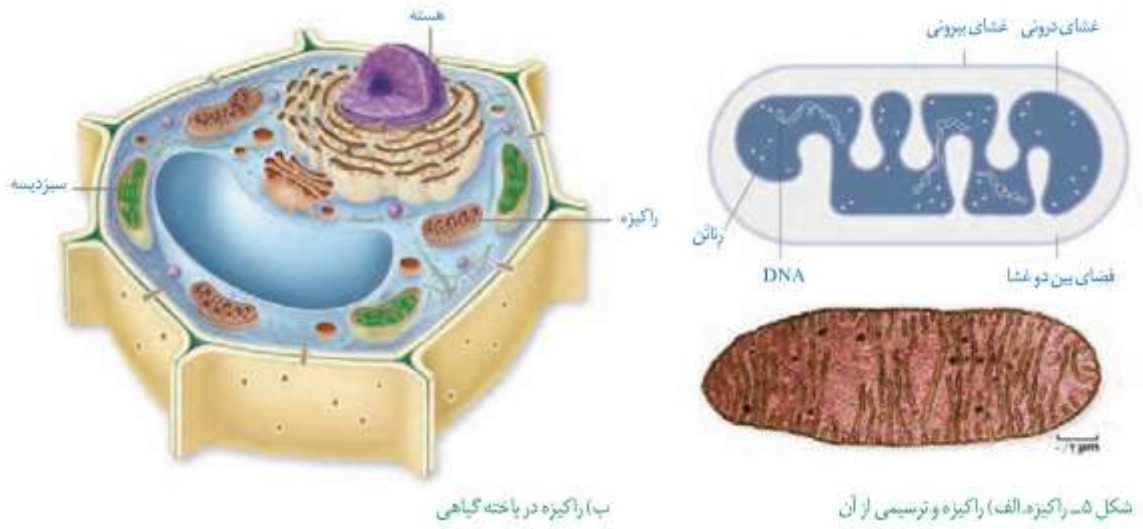
۳) مرحله سوم قندکافت(تشکیل اسید دو فسفاته از قند فسفاته)

در این مرحله هر مولکول قند سه کربنی یک فسفاته علاوه بر این که یک گروه فسفات معدنی(به صورت یونی) دریافت کرده و به یک ترکیب دو فسفاته (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 فسفاته آزاد می شوند) کاهش می یابد. برایند کلی اتفاقات این مرحله باعث می شودتا قند فسفاته به اسید دوفسفاته تبدیل شود و یک مولکول NADH هم به ازای هرقند فسفاته تشکیل شود. منبع فسفات اضافه شده به قند سه کربنی تک فسفاته 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 دوفسفاته 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 استو فسفات های آزاد شده از هر اسید دو فسفاته، 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

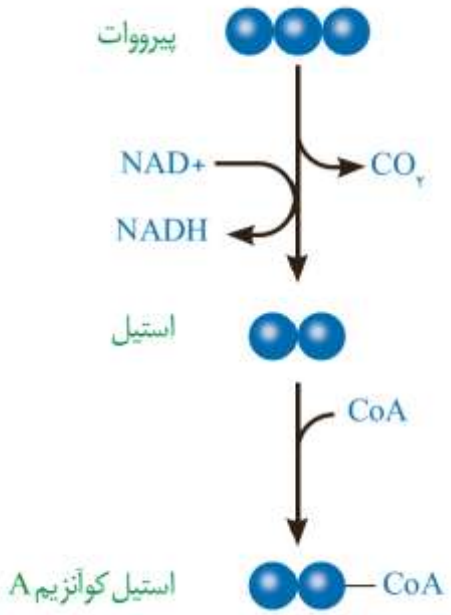
شکل ۵ـ راکیزه (الف) راکیزه و ترسیمی از آن

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

بخش داخلی که توسط غشای درونی احاطه شده است و بخش بیرونی که همان فضای بین دو غشاست. غشای درونی دو تفائت 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 خوردگی های غشای درونی باعث افزایش سطح آن می شود یعنی اگر چین خوردگی‌های غشای درونی را باز کنیم، سطح آن خیلی بزرگ تر از غشای بیرونی است. راکیزه دنای مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود را دارد، بنابراین در راکیزه در مجاورت دنا، علاوه بر همانندسازی و رونویسی، پروتئین سازی انجام می شود. دنای راکیزه از نوع حلقوی و در بخش داخلی آن قرار دارد. در بخش داخلی راکیزه، نوکلئیک اسید خطی(رنا) و حلقوی(دنا) مشاهده می شود.

شکل ۶:

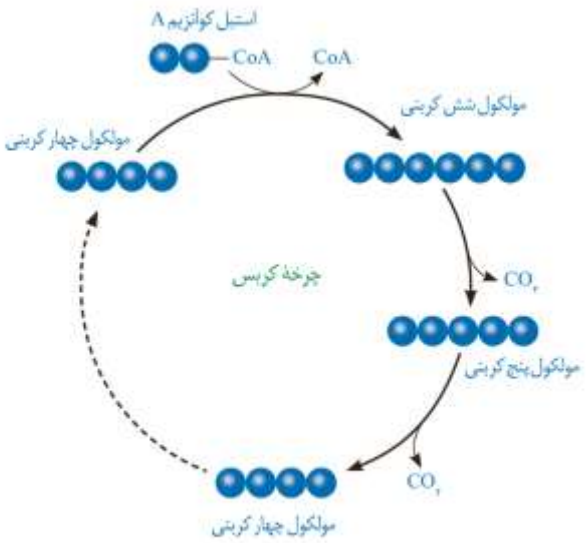
در یاخته های یوکاریوتی مولکول‌های پیرووات حاصل از قندکافت از طریق انتقال فعال(بامصرف انرژی، برخلاف شیب غلظت و با استفاده از پروتئین‌های غشایی راکیزه) وارد بخش داخلی راکیزه می شوند، بعد هرکدام از این پیرووات ها طی اکسایش پیرووات، در ابتدا یک مولکول CO2 از دست می دهد و دو کربنه می شود و سپس الکترون از دست می دهد و درنهایت تبدیل می شوند به استیل کوآنزیم A . کربن دی اکسید



حاصل از اکسایش پیرووات، اولین CO2 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:

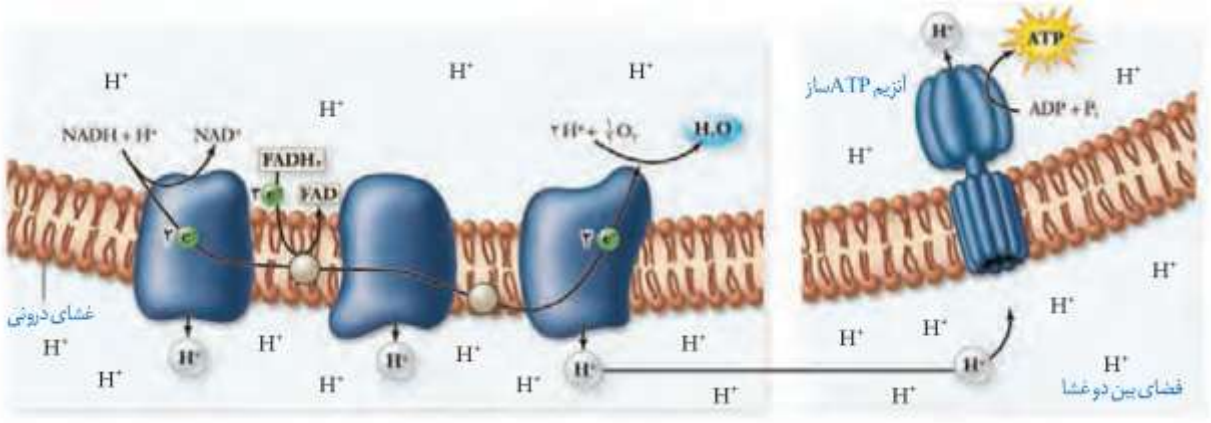
چرخه کربس مجموعه ای از واکنش های آنزیمی است که در یاخته های یوکاریوتی در بخش داخلی راکیزه انجام می شود و طی آن استیل کوآنزیم A مصرف و مولکول‌های CO2، NADH، FADH2 و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تولید می شوند. طی تنفس یاخته ای هوازی در یاخته یوکاریوتی فقط بخشی از تجزیه گلوکز در ماده زمینه ای سیتوپلاسم رخ می دهد، اما در پروکاریوت ها تجزیه گلوکز به طور کامل درون سیتوپلاسم رخ می دهد.



شکل۷ـ طرح ساده ای از چرخهٔ کربس

- در مرحله اول چرخه کربس بین یکی از کربن‌های استیل و کربن مولکول چهارکربنی، پیوند کربن – کربن ایجاد می شود.
- در مرحله دوم چرخه کربس ترکیب شش کربنی با از دست دادن یکی از کربن‌هایش به شکل CO2، 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 کربن‌هایش 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 CO2 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 FADH2 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)، فقطکاهش 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 پروتئین های(باتوجه به تصویر کتاب و از سمت چپ به راست) ۱، ۳ و ۵ می شود اول ویژگی‌های مشترک و بعد ویژگی‌های اختصاصی هرکدوم 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 بخش های آبدوست و آب گریز می باشند. بخش های 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 یون‌های H^+، الکترون‌های پرانرژی حاصل از اکسایش حامل - های الکترونی NADH و FADH2 ، 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 می‌کنند.

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: مولکول‌هایی پروتئینی هستند؛ بنابراین همه ویژگی‌های عمومی پروتئین‌ها 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 پروتون‌ها 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، الکترون‌ها (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، درنتیجه 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 الکترون‌های NADH و هم الکترون های FADH2 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.
- الکترون‌های حاصل از اکسایش حامل‌های الکترونی NADH و FADH2 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 FADH2 برای جابه جایی پروتون از عرض غشا استفاده کنند.
- الکترون های حاصل از اکسایش هر دو نوع حامل الکترونی NADH و FADH2 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:

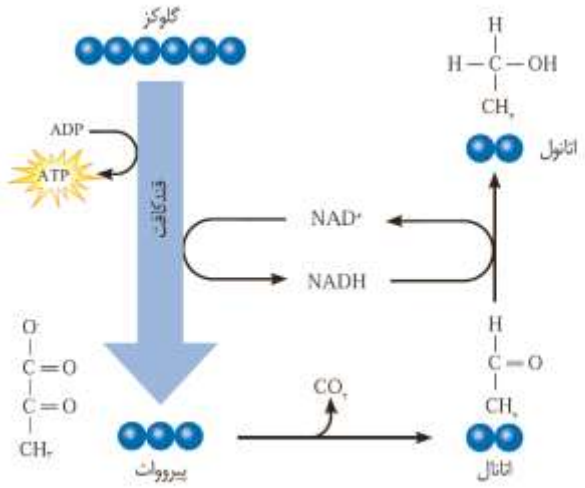
قسمت کانالی: این قسمت در غشای درونی میتوکندری قرار دارد و از پروتئین‌هایی تشکیل شده است که در عرض غشا قرار می گیرند، یعنی از نوع پروتئین‌های سراسری هستند. با عملکرد کانالی این قسمت از آنزیم، پروتون ها در جهت شیب غلظت و از طریق انتشار تسهیل شده از فضای بین دو غشا به بخش داخلی میتوکندری منتقل می شوند.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

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

- آنزیم ATP ساز جز زنجیره انتقال الکترون نیست چرا که الکترونی به آن منتقل نمی شود.
- آنزیم ATP سازاز فسفات آزاد درون بخش داخلی راکیزه می کاهد ولی میزان آب این فضا را افزایش می دهد چون ساخته شدن ATP نوعی واکنش سنتز آبدهی است.

شکل ۱۰:

در باکتری‌هایی که تنفس یاخته ای هوازی دارند و باکتری هایی که تخمیر الکلی انجام می دهند. پیرووات در ماده زمینه ای سیتوپلاسم ، CO2 آزاد می کند چون در آنها ، هم اکسایش پیرووات و هم تخمیر الکلی در ماده زمینه ای سیتوپلاسم انجام می شود.



شکل ۱۰ـ تخمیر الکلی

- در یاخته‌های بدن انسان هیچ گاه تخمیر الکلی صورت نمی گیرد پس در یاخته های بدن انسان تولیداتانال و اتانول به دنبال انجام این واکنش تخمیر، وجود ندارد.
- ATP ، اتانول و کربن دی اکسید که محصولات نهایی تخمیر الکلی هستند ، می توانند از غشا عبور کنند. CO2 و اتانول با عبور از غشای یاخته ها ، از آنها خارج می شوند.

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 دنای 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 ۷۰۰-۶۰۰ نانومتر و طیف جذبی کارتنوئید ها در محدوده ۵۵۰-۴۰۰ نانومتر می باشد.

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

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

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

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

- کلروفیل aنسبت 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 ۵۰۰-۴۰۰ 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 ۶۰۰- ۵۰۰ 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 ۷۰۰-۶۰۰ 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 ص۸۱

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

- بیشترین تجمع باکتری های هوازی

شکل ۵ ص۸۲- انتقال انرژی به مرکز واکنش و خروج الکترون از آن

شکل الف- وقتی نوربه 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 ۶ص۸۳- طرحی از فتوسیستم ها و انتقال الکترون در واکنشهای نوری

- در غشای تیلاکوئید دو زنجیره انتقال الکترون داریم یکی بین فتوسیستم ۲و۱ و یکی بین فتوسیستم ۱ و NADP+

- فتوسیستم ها و NADP+ جز زنجیره انتقال الکترون نیستند.

- در زنجیره انتقال الکترون اول ۳پروتئین 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 استو 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 تلاکوئید قرار دارد الکترون را به P700 انتقال می دهد.

- زنجیره انتقال الکترون دوم دو عضو پروتئینی دارد که هر دو آبدوست و در سطح خارچی غشای تلاکوئید قرار دارندو اولی کوچک و دومی بزرتر است.

-پروتئین غشایی بزرگتر زنجیره انتقال الکترون دوم با انتقال الکترون به NADP+ آن را را کاهش داده و NADPHایجاد می شود.

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

- بخش سر آنزیم ATPساز همراه با عبور H+ در جهت شیب غلظت به روش انتشار تسهیل شده ، فعالیت ATPسازی 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 4 e مصرف می شود .

- در دو مرحله در چرخه ATP مصرف می شود .

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

- گیرنده نهایی الکترون چرخه اسید سه کربنی و محصول نهایی آن قتد سه کربنی یک فسفاته 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 منذ 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_2بالا 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 C3یاخته 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) وسپس اسید چهار کربنی از طریق پلاسمودسماتا به یاخته غلاف آوندی می رود در کلروپلاست غلاف آوندی با شکستن اسید چها ر 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 CO_2 محیط را نشان می دهد.

- میزان فتوسنتز در گیاه C4 کمتر به میزان CO_2 جو وابسته است زیرا در نقطه ۵ واحد مقدار کربن دی اکسید فتوسنتز شروع شده واین در حالی است که برای گیاه C4 در مقدار حدودا ۱۰واحد کربن دی اکسید فتوسنتز آغاز شده است وعلت 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 C3کاملا 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 ان جا به بعد با افزایش مقدار کربن دی اکسید ،رمیزان 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 مقدارکربن 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

- جانداری 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.

فصل ۷- همدان

✷ نکات شکل ۱ ص ۹۳ ✷

◄با ورود دیسک نوترکیب به یاخته گیاه ،می‌توان انتظار سه نوع دنای حلقوی دریاخته گیاه را داشت (دیسه، میتوکندری ،دیسک نو ترکیب)..

◄ یاخته‌های نوترکیب ابتدا به گیاهچه و سپس به گیاه تراژن تبدیل می‌شوند، تمام یاخته‌های گیاه از یاخته نوترکیب به وجود آمده اند و ژن خارجی در دنای همه یاخته‌ها وجود دارد.

◄ در روند ایجاد گیاه زراعی تراژن ،دیسک مستقل از دنای اصلی میزبان نبوده و با دنای اصلی یاخته ادغام شده و همزمان با دنای اصلی همانند سازی می‌کند(توسط آنزیم دنا بسپاراز) بنابراین ژن خارجی هم با رنا بسپاراز ۲ سلول میزبان رونویسی می‌شود. .(ترکیبی با فصل اول و دوم)

◄ در کشت بافت، با استفاده از هورمون‌هایی مانند اکسین و سیتوکینین، توده کال را تحریک به تمایز می‌کنند و گیاه مورد نظر را تولید می‌کنند و سیتوکینین بالا و اکسین کمt،کال را به ساقه زایی،تحریک می‌کند ومقادیر بالای اکسین و سیتوکینین کم کال را به ریشه زایی تحریک می‌کند(یادآوری یازدهم)

✷ نکات شکل ۲جایگاه تشخیص آنزیمECOR۱ ✷

۱_آنزیم ECOR۱ ، در هرجایگاه تشخیص، دو انتهای چسنده ایجاد می‌کند و چون برای هر ژن دو جایگاه تشخیص آنزیم وجود دارد در مجموع ۴ انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

۲_در جایگاه تشخیص آنزیمECOR۱،دوازده عدد نوکلئوتید وجود دارد که ۶ عدد آنها دارای باز آلی پورینی و ۶ عدد آنها دارای باز آلی پیریمیدنی می‌باشندو در هر رشته سه نوکلئوتید پورین‌دار 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 که۱۲ عدد مربوط به قندهای د ئوکسی ریبوز نوکلئوتیدها ،و ۱۸ حلقه هم مربوط به مجموع حلقه‌های آلی بازها می باشد.

۶_ در انتهای چسبنده حاصل از فعالیت آنزیم ECOR۱،چهارنوکلئوتید 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 .درهر 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 آنزیمECOR۱، برای ایجاد دنای نوترکیب 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 چسنده ایجاد می‌شود.

۵- پیوند هیدروژنی بین ۱۲ جفت باز شکسته می‌شود.

۶- بین ۸ جفت باز پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

◄ در جایگاه تشخیص آنزیمECOR۱ ،دو پیوند فسفودی استر و تعدادی پیوند هیدروژنی شکسته می‌شودو چون برای یک ژن دو جایگاه تشخیص وجود دارد برای خروج ژن ۴ پیوند فسفودی شکسته می‌شود.

✷ نکات شکل ۵(وارد کردن دنای نوترکیب 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 دنای نوترکیب را جذب کرده جاندار تراژنی می‌گویند (در سطح کتاب درسی)

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

✷ □نکات شکل ۶(جداسازی یاخته های تراژنی دارای دنای نوترکیب) ✷ □

◄□ در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک ،باکتری از محیط کشت حاوی دنای نوترکیب 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 نوترکیب،منفذ موجود در غشا و دیواره باکتری‌ها ترمیم و بسته می‌شود.

✷ □نکات شکل ۷مهندسی 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 موادکاملاً 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(یاخته های بنیادی) ✷ □

◄□ یاخته های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن :۱- یاخته‌های مشابه خود و ۲- توانایی تمایز به سایر یاخته‌ها(عصبی، چربی گویچه‌های قرمز ،پوست ویاخته های ماهیچه ای و.....) را دارند.

✷ □نکات شکل ۹(یاخته های 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(یاخته های 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(یاخته ها 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 وپرده آمنیون نقش دارند.

◄هم یاخته های لایه خارجی و هم یاخته های لایه داخلی بلاستولا، از نوع یاخته‌های بنیادی محسوب می شوند.

◄ 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 ازدست داده و توانایی فتوسنتز ندارد و واکنشهای فتوسنتزی در آن رخ نمی دهد.

◄ 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 ۱۳مربوط به شکل انسولین و پیش انسولین ✷

۱- پیش انسولین فقط از یک زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است که سه بخش A،B،cتشکیل شده است و ساختار نهایی آن ساختار سوم می‌باشد و انسولین فعال که حاصل شکستن پیش هورمون می‌باشد ،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 بخشC که طولانی‌ترین بخش پلی پپتید است در وسط قرار دارد. برای ساخت بخش C، ریبوزوم حرکت بیشتری روی رنای پیک انجام می‌دهد و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C،پیش انسولین به انسولین فعال تبدیل می‌شود (محل تولید هورمون انسولین یاخته‌های جزایر لانگرهانس است).

۳- بین دو زنجیره Aو B در پیش انسولین و انسولین پیوند شیمیایی (باند دی سولفیدی) وجود دارد که پپتیدی نیست .همچنین درداخل 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 می‌باشد زیرا این تبدیل در باکتری انجام نمی‌شود.

۵- انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی پپتیدی به نام A(با۲۱آمینو 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(می‌توان گفت در میوزین هم که یک پروتئین دو رشته‌ای است تعداد دو گروه کربوکسیل و دو گروه آمینی آزاد وجود دارد).

۶- در پیش انسولین، بین زنجیره AوB، 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 Aو گروه کربوکسیلی زنجیره C، پیوند پپتیدی وجود دارد.

۹-برای تبدیل پیش انسولین به انسولین و جدا شدن زنجیره C، دو پیوند پپتیدی شکسته می‌شود، بنابراین دو مولکول آب مصرف می‌شود (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.

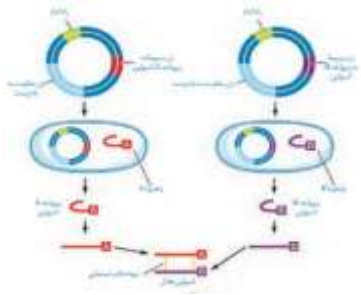
۱۱- انسولین فعال، از دو زنجیره تشکیل شده است ولی پیش انسولین فقط از یک زنجیره تشکیل شده است.

۱۲- در مولکول انسولین فعال ،دو انتهای آمینی زنجیره ی Aو 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 زنجیرهB و انتهای کربوکسیلی زنجیرهA 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 AوB انسولین تولید و هر کدام به یک دیسک ،منتقل می‌شوند.

۲- دیسک‌های نوترکیب ،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 AوB، 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 راندارند.

◄ در انسولین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک ،زنجیره Cاصلا ساخته نمی شود.

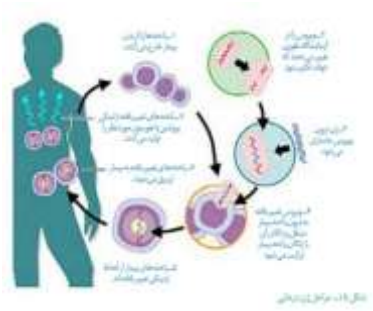
◄ دیسک هایی که برای انتقال ژن‌های مربوط به زنجیرهA و B به باکتری استفاده می‌شوند، دارای جایگاه راه‌انداز می‌باشند چرا که باید محصول ژن منتقل شده به وسیله آنزیم‌ها و ریبوزوم‌های باکتری بیان شود.

◄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.

✷ □نکات شکل ۱۵(مراحل ژن درمانی) ✷ □



۱-خروج لنفوسیت ها از خون بیمار و کشت آنها

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

۳- جداسازی ژن در ژنوم ویروس

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

۵- ایجاد یاخته های تغییر یافته ژنتیکی

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، دنای نوترکیب 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 الل معیوب نیست و کافیست که نسخه سالم ژن وارد دنای یاخته 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 یاخته بیمار می‌شود.

◄□ در ژن درمانی، از ویروس به عنوان ناقل استفاده می‌شود و به این منظور ویروس مورد نظر باید دو جایگاه تشخیص آنزیم داشته باشد که از دو قسمت برش بخورد و سپس ژن مربوط به تکثیر ویروس را خارج و ژن مورد نظر را جایگزین می‌کنند

◄□ در مرحله سوم و پنجم ژن درمانی ،تغییر محتوای ژنتیکی مشاهده می‌شود.

✷ □توضیح و نکات شکل۱۶ ص ۱۰۵(تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی) ✷ □

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

۲- دنای نوترکیب (دیسک نوترکیب) را به تخمک لقاح یافته دام ،مثلاً گوسفند وارد می‌کنند.

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

۴- شیر این گوسفند تراژنی حاوی پروتئین انسانی می‌باشد.

۵- پروتئین انسانی را از شیر دام جدا می‌کنند.

◄در تولید پرو تئین 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 نوترکیب مورد استفاده در این فرایند می تواند در بیش ازیک نقطه، توسط آنزیم برش دهنده ،برش بخورد.

◄ دراین 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.

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 ایند پوسته های تخم را از لانه خارج می کند. جوجه ها و تخم های کاکایی در میان علف های اطراف اشیانه 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 اشیانه ی شود. پس کاکایی والد با دور کردن تخم های شکسته شده از اشیانه، احتمال شناسایی آشیانه توسط کلاغ را کاهش می دهد. این رفتار کاکایی والد احتمال بقای چوجه ها را افزاش 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.

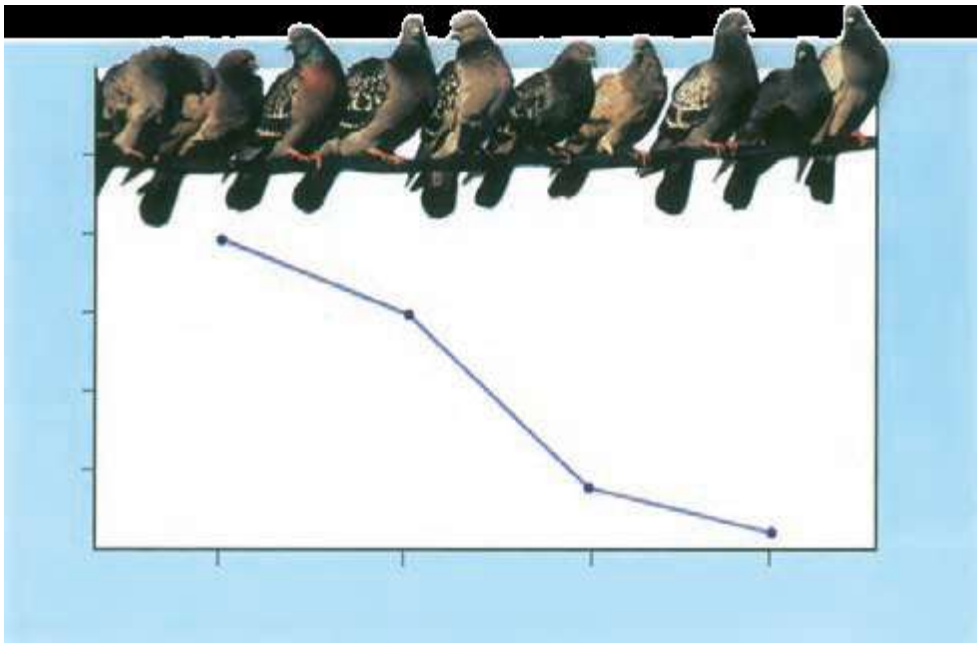
گروه دوم: کارگرهایی با جثه کوچک تر که وظیفه دفاع را انجام می دهند.

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 سازگارتربا 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