

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

فصل دوم - پیرایان اطلاعات در یافته

✓

• دلیل: جهش ژنی (فقط یک جفت از هزاران جفت نوکلئوتید موجود در DNA تغییر یافته است).
با این تغییر جزئی در ژن، پروتئین هموگلوبینی ساخته می شود که غیرطبیعی است به گونه ای که شکل گلبول قرمز به داس شبیه است. این شکل فاص سبب می شود گلبول های قرمز در هم گیر کرده و به هم بپسند و مسیر رگ را مسدود کنند.

✓

• نتیجه گیری: بین یک نقص ژنی و نقص در پروتئین ارتباط وجود دارد.

✓



گفتار یکم - رونویسی RNA از روی DNA

(روشن شدن ژن):

- اگر DNA را نوعی زبان در نظر بگیریم، 4 حرف الفبا در آن وجود دارد: آدنین - گوانین - سیتوزین و تیمین.
 - اگر پروتئین را نوعی زبان در نظر بگیریم، 20 حرف الفبا در آن وجود دارد: 20 نوع آمینواسید.
 - در فرآیند پروتئین سازی (ترجمه)، اطلاعات از زبان DNA به زبان پروتئین ترجمه می شود، اما تعداد حروف الفبا در دو زبان برابر نیست.
 - برای آنکه همه آمینواسیدها دارای رمز در DNA باشند، باید رموز سه حرفی باشند یعنی هر 3 نوکلئوتید پشت سرهم به معنی یک آمینواسید باشد مثلاً رمز AAA در DNA، به این معنی است که آمینواسید فنیل آلانین در رشته پلی پپتیدی به کار رود.
- ✓
- چرا به مولکول RNA، مولکول میانجی می گویند؟
در یوکاریوت ها (هسته ای ها)، DNA درون هسته محصور شده و بیرون نمی رود. از طرف دیگر رناتن ها (ریبوزوم ها) خارج از هسته و در سیتوپلاسم قرار دارند. پس باید یک مولکول میانجی، اطلاعات را از هسته گرفته و به رناتن (ریبوزوم) ها در سیتوپلاسم برساند تا با کمک این اطلاعات، رناتن (ریبوزوم) ها، پروتئین بسازند.
 - عمل رونویسی: سافته شدن مولکول RNA از روی بخشی از یک رشته DNA.

• هنگام رونویسی، نوکلئوتید یوراسیل دار در برابر نوکلئوتید آدنین دار قرار می‌گیرد.

✓

• عمل رونویسی درون هسته یوکاریوت (هسته ای) ها، توسط سه نوع آنزیم RNA پلی‌مراز (رنا بسپاراز) انجام می‌شود (I و II و III). اما در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها، میتوکندری ها و کلروپلاست ها فقط یک نوع RNA پلی‌مراز وجود دارد.

• هنگام رونویسی، شبیه همانندسازی، در برابر هر نوکلئوتید، نوکلئوتید مکمل قرار می‌گیرد، با این تفاوت که در رونویسی T وجود ندارد و به جای آن U قرار می‌گیرد.

• نوکلئوتیدهای شرکت کننده در RNA، مکمل نوکلئوتیدهای رشته الگوی DNA هستند.

• در هر پرفه کامل یافته ای، همانندسازی DNA فقط یک بار انجام می‌شود، اما رونویسی یک ژن بارها انجام می‌شود (در نتیجه از روی یک ژن، چندین مولکول یکسان RNA ساخته می‌شود).

• در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها، همه RNA ها توسط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز ساخته میشوند.

• درون هسته یوکاریوت (هسته ای) ها، هر نوع RNA، توسط نوع خاصی از آنزیم RNA پلی‌مراز ساخته می‌شود:

rRNA توسط RNA پلی‌مراز I

mRNA توسط RNA پلی‌مراز II

tRNA توسط RNA پلی‌مراز III

❁ مراحل رونویسی : 1- آغاز 2- طویل شدن 3- پایان

❁ رونویسی ، یک فرآیند پیوسته است اما برای سهولت در توضیح آن را در سه مرحله بیان می کنیم:

❁ مرحله آغاز رونویسی:

1- RNA پلی مرز ابتدای ژن را شناسایی می کند.

2- با شکستن پیوندهای هیدروژنی، دو رشته DNA را از هم جدا می کند (آنزیم RNA پلی مرز)

✓

3- آنزیم RNA پلی مرز، اولین نوکلئوتید مناسب را دقیقاً پیدا می کند (با کمک توالی راه انداز) و سپس رونویسی را از آنجا شروع می کند.

4- در برابر هر نوکلئوتید رشته DNA الگو، نوکلئوتید مکمل را قرار می دهد و سپس آن را به نوکلئوتید قبلی وصل می کند (با پیوند فسفودی استر).

✓

✓

❁ راه انداز: توالی های نوکلئوتیدی قبل از شروع ژن که محل و جهت صحیح شروع عمل رونویسی را تعیین می کند (فرد راه انداز، رونویسی نمی شود).

❁ در مرحله آغاز رونویسی، زنجیره کوتاهی از RNA ساخته می شود.



هر چهار نوع RNA پس از تولید، دچار تغییراتی می شود.

مرحله طویل شدن:

آنزیم RNA پلی مراز روی DNA حرکت کرده و به تدریج با شکستن پیوندهای هیدروژنی، دو رشته DNA را جدا می کند و همزمان نوکلئوتیدهای جدید را به RNA در حال سافت اضافه می کند، پس به تدریج RNA طویل تر می شود.

هاب رونویسی: منطقه ای که دو رشته DNA از هم باز شده و رونویسی در حال انجام است.

پس از عبور RNA پلی مراز از یک نقطه، چند نوکلئوتید عقب تر از آن نقطه، RNA از رشته DNA الگو جدا می شود و دو رشته DNA مجدداً به یکدیگر متصل می شوند (با پیوندهای هیدروژنی).



onkur
info

مرحله پایان:

بایگاه پایان رونویسی: توالی ویژه ای در انتهای ژن که در آن، آنزیم RNA پلی مرز از RNA و DNA جدا می شود.

همچنین RNA نیز از DNA جدا شده و دو رشته DNA مپرداً به هم متصل می شوند.

ژن: بخشی از مولکول DNA دو رشته ای که اطلاعات مربوط به ساخته شدن یک مولکول RNA یا یک رشته پلی پپتیدی در آن ذخیره شده است.

در یک مولکول DNA، هزاران ژن پشت سر هم قرار دارند.

در هر ژن، فقط یکی از دو رشته DNA مورد رونویسی قرار می گیرد. ممکن است برای یک ژن، رشته DNA مورد رونویسی با ژن دیگر متفاوت باشد.

رشته الگو: رشته ای که توسط RNA پلی مرز رونویسی می شود. RNA حاصل مکمل رشته الگو است.

رشته رمزگذار: رشته ای از ژن که مورد رونویسی قرار نمی گیرد و توالی نوکلئوتیدی آن شبیه RNA است با این تفاوت که در رشته رمزگذار تیمین وجود دارد و در RNA به جای آن یوراسیل.

رشته های الگو و رمزگذار همان دو رشته DNA هستند پس قند موجود در آنها دئوکسی ریبوز است اما در RNA حاصل، قند ریبوز وجود دارد.

تغییرات **RNA**: بسیاری از **RNA** ها ، قبل از استفاده ، دستفوش تغییراتی می شوند تا بتوانند وظیفه خاص خود را انجام دهند
(**RNA** سافته شده در هسته، با **RNA** فعال در سیتوپلاسم تفاوت دارد).

دو نوع تغییر در **mRNA**:

الف- افزوده شدن بخشی هایی به ابتدا و انتهای **RNA** .
ب- پیرایش که در طی آن بخش هایی از **mRNA** حذف شده و سایر بخش ها به یکدیگر متصل می شوند (پس می توان گفت که در طی پیرایش، طول **mRNA** کوتاه تر می شود).

کشف پیرایش:

دانشمندان **mRNA** درون سیتوپلاسم را در کنار رشته **DNA** الگوی مربوطه قرار دادند، مشاهده کردند که بخش هایی با هم مکمل هستند اما بخش هایی از رشته الگو، بیرون مکمل می ماند (این بخش های رشته الگوی **DNA** به صورت حلقه هایی بیرون قرار می گیرند).

در واقع مکمل بخش های حلقه ای فوق الذکر، در نسخه اولیه **mRNA** وجود داشته اند اما با عمل پیرایش، حذف شده اند (پس با عمل پیرایش، طول **mRNA** کوتاه تر می شود).

میان (اینترون): نواحی از مولکول **DNA** که رونوشت آنها در **mRNA** حذف می شود.

بیانه (اکزون): نواحی از مولکول **DNA** که رونوشت آنها در **mRNA** باقی می ماند و حذف نمی شود.

✿ mRNA نابالغ یا اولیه:

در آن هم رونوشت میانه (اینترون) ها و هم رونوشت بیانه (گزون) ها وجود دارد.

✿ mRNA بالغ: فقط رونوشت بیانه (گزون) ها را دارد، پس کوتاه تر است.

✓

✓

✓

✓



✿ همه سلولهای پیکری بدن انسان در نتیجه تقسیم میتوز (رشته‌مان) ایجاد شده‌اند، پس ماده وراثتی همه آنها یکسان است (همه ژن‌ها را دارند).

✿ گیرنده‌های آنتی ژن از جنس پروتئین هستند و در سطح خارجی غشاء لنفوسیت‌ها قرار دارند.

✿ لنفوسیت‌ها می‌توانند بی‌نهایت نوع گیرنده آنتی ژن را با اطلاعات ژن‌های یکسانی بسازند، چون می‌توانند mRNA نابالغ را به صورت‌های مختلف، پیرایش کنند (یعنی چندین نوع mRNA بالغ را از یک نوع نابالغ به وجود آورند با ترجمه این مختلف، پلی‌پپتیدی‌های متنوعی ساخته می‌شود).

✳️ برای افزایش تنوع در محصولات ژن، ممکن است بخش‌های بیان (آگزون) یک رونوشت به بخش‌هایی از بیان (آگزون)های رونوشت دیگر وصل شوند.

✓

✳️ اندازه رونوشت میانه (اینترون) ممکن است بخش عمده اندازه mRNA نابالغ را شامل شود.

✓

✳️ سه وظیفه میانه (اینترون) ها:

الف- کاهش آسیب ناشی از جهش (اگر در میانه (اینترون)، آسیب رخ دهد، تاثیری نخواهد داشت چون رونوشت میانه (اینترون) حذف می‌شود).

ب- افزایش تنوع در محصولات (چون با پیرایش‌های متفاوت، mRNA های بالغ مختلفی به وجود می‌آید).

ج- تنظیم رونویسی و تنظیم تعداد رونوشت‌ها (با افزایش اندازه و تعداد میانه (اینترون) ها، رونویسی زمان بیشتری طول می‌کشد و در نتیجه محصول مازاد تولید نمی‌شود).

✿ اگر به محصول یک ژن، نیاز شدیدی وجود داشته باشد، رونویسی از آن ژن، بیشتر انجام می شود.
مثال: ژن های سازنده **rRNA** در یافته ای تازه تقسیم شده به شدت رونویسی می شوند، به طوری که تعداد زیادی آنزیم **RNA** پلی مرز، هر ژن را، رونویسی می کنند.

✿ **سافتار پرمانند:**

هنگامی که چندین **RNA** پلی مرز همزمان، یک ژن را رونویسی می کنند چنین شکلی ایجاد می شود در مجاورت شروع ژن، طول **RNA** کوتاه است و به سمت انتهای ژن، **RNA** ها بلندتر می شوند چون بخش بیشتری از ژن، رونویسی شده است.

✿ **سافتار پرمانند** را با میکروسکوپ الکترونی می توان مشاهده کرد.



گفتار دوم – به سوی پروتئین

❖ از مهمترین فرآورده های ژن ها، پلی پپتیدها هستند.

❖ ژن ها با واسطه پروتئین ها، صفات را ایجاد می کنند
(یعنی اطلاعات یک ژن به شکل یک پروتئین نمود می یابد).

❖ **رمزه (کدون):** به هر رمز سه نوکلئوتیدی در **mRNA**، رمزه (کدون) می گویند.

❖ **64** نوع رمزه (کدون) وجود دارد:

الف- **61** نوع رمزه (کدون) مشخص کننده نوع آمینواسیدهایی هستند که در رشته پلی پپتیدی به کار می روند.

ب- اما سه نوع رمزه (کدون) به نام رمزه (کدون) های پایان، معرف هیچ آمینواسیدی نیستند.

❖ هنگام ترجمه (پروتئین سازی)، هنگامی که ناتن (ریبوزوم) به رمزه (کدون) پایان می رسد، پروتئین سازی را فاتمه میدهد.

❖ رمزه (کدون) ها، عمومی هستند یعنی معنی هر رمزه (کدون) در همه موجودات زنده یکسان است
مثلاً رمزه (کدون) **AUG** به معنی آمینواسید میتونین است.

❖ رمزه (کدون) های پایان عبارتند از **UAA** و **UAG** و **UGA** (به رمزه (کدون) های پایان، رمزه (کدون) های بی معنی نیز می گویند، چون هیچ آمینواسیدی را به رمز در نمی آورند).

❖ **رمزه (کدون) شروع** عبارت است از **AUG** (همیشه پروتئین سازی از این رمزه (کدون) شروع می شود پس اولین آمینواسید همیشه میتونین است).

❖ **ترجمه** یعنی سافته شدن رشته پلی پپتیدی بر اساس اطلاعات **mRNA**، توسط رناتن (ریبوزوم). در واقع رناتن (ریبوزوم)، یکی یکی رمزه (کدون) ها را می خواند و آمینواسید مربوط به هر رمزه (کدون) را به زنجیره پلی پپتیدی، اضافه می کند.

❖ هنگام ترجمه، علاوه بر رنای پیک و آمینواسیدها، باید رناتن (ریبوزوم) و رناهای ناقل و **ATP** نیز وجود داشته باشند.

❖ پروتئین سازی یک مجموعه واکنش سنتز آبرهی است (مصرف **ATP** و تولید آب)، یعنی با فعالیت ریبوزوم ها، آب تولید می شود.

❖ دقت شود که انرژی لازم برای تولید پروتئین از **ATP** و سایر مولکول های پرانرژی به دست می آید.



✿ tRNA (RNA ناقل) :

نوعی RNA که وظیفه حمل آمینواسیدها در هنگام پروتئین سازی را بر عهده دارد.

✿ tRNA پس از تولید (پس از رونویسی) دچار تغییرات زیر می شود (ساختارهای مختلف طی این

تغییرات ایبار می شوند. ساختار نهایی و فعال tRNA به شکل L می باشد):

الف- پس از رونویسی، که tRNA تک رشته ای است، روی خودش تا می خورد و ساختاری شبیه برگ شبدر به نام ساختار سنباق سه تولید می کند (که غیرفعال است).

ب- ساختار سنباق سر، تا خوردگی های بیشتری پیدا می کند تا ساختار سه بعدی یا L شکل ایبار شود.

✿ در ساختار L شکل دو بخش از همه مهم تر هستند:

الف- محل اتصال آمینواسید (توالی CCA)

ب- توالی پادرمزه (آنتی کدون) که یک توالی سه نوکلئوتیدی بوده و مکمل یک نوع رمزه (کدون) است.

✿ هنگام ترجمه، بین رمزه (کدون) و پادرمزه (آنتی کدون) مکمل آن، پیوندهای هیدروژنی ایبار می شود.

این موضوع سبب می شود تا آمینواسید صحیح به کار رود.

✿ مجموعاً 61 نوع tRNA وجود دارد که تفاوت آنها فقط در پادرمزه (آنتی کدون) آنهاست.

رناهای ناقل به جز در نامیه پادرمزه ای (آنتی کدون)، در همه انواع، توالی های مشابهی دارند.

✿ برای سه رمزه (کدون) پایان، موارد زیر وجود ندارد:

پادرمزه (آنتی کدون) - آمینواسید - tRNA.

✿ 61 نوع tRNA برای حمل 20 نوع آمینواسید وجود دارند، پس چند نوع tRNA می توانند یک نوع

آمینواسید را حمل کنند.

در همه یافته ها، آنزیم هایی وجود دارند که با توجه به پادرمزه (آنتی کدون) خاص **tRNA**، آمینواسید مناسب را به **tRNA** متصل می کند (اتصال آمینواسید به **tRNA** مناسب، با تشکیل پیوند کووالان و با مصرف انرژی انجام می شود).

رمزه (کدون) آغاز **AUG** است.

پادرمزه (آنتی کدون) شروع **UAC** است.

آمینو اسید شروع متیونین است.

سافتار رناتن (ریبوزوم):

هر رناتن (ریبوزوم) از دو زیر واحد بزرگ و کوچک ایجاد شده است. هر کدام از زیرواحدها از مولکول های **rRNA** و پروتئین ساخته شده اند.

رناتن (ریبوزوم) در تولید پلی پپتید نقش اساسی دارد.

rRNA موجود در سافتار رناتن (ریبوزوم)، خاصیت آنزیمی دارد و هنگام پروتئین سازی، بین آمینواسیرها، پیوند پپتیدی ایجاد می کند.

با فعالیت **rRNA**، آب تولید می شود؛ چون پیوند پپتیدی تشکیل می دهد که نوعی واکنش سنتز آبرهی است (ضمناً **ATP** را به **ADP** و **P** تجزیه می کند).

هر رناتن (ریبوزوم) کامل، دارای سه جایگاه **A** و **P** و **E** است. در جایگاه های **A** و **P**، **tRNA** هایی قرار دارند که آمینواسید به آنها وصل است، اما در جایگاه **E**، **tRNA** فاقد آمینواسید قرار دارد.

❁ مراحل ترجمه (پروتئین سازی) : الف- آغاز ب- طویل شدن (ادامه) ج- پایان

❁ هنگامی که پروتئین ساخته نمی شود، دو زیر واحد رناتن (ریبوزوم) از یکدیگر جدا هستند.

❁ الف- مرحله آغاز:

بفش هایی از mRNA، زیر واحد کوچک ریبوزوم را به سمت رمز (کدون) آغاز هدایت می کنند. پس از اتصال زیر واحد کوچک به ابتدای mRNA، زیر واحد بزرگ نیز به آنها اضافه می شود تا ساختار رناتن (ریبوزوم) کامل شود.

✓

✓

✓



• ب-مرحله طویل شدن :

tRNA های مختلف ممکن است به جایگاه **A** وارد شوند اما فقط **tRNA** که پادرمزه (آنتی کدون) آن مکمل رمزه (کدون) موجود در جایگاه **A** است، در آنجا مستقر می شود (با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین رمزه (کدون) و پادرمزه (آنتی کدون)).
اگر رمزه (کدون) و پادرمزه (آنتی کدون) مکمل نباشند، **tRNA** جایگاه **A** را ترک می کند.

• پس از استقرار **tRNA** دوم در جایگاه **A** (از مرحله آغاز هم **tRNA** اول در جایگاه **P** قرار گرفته بود)، آمینواسید اول از **tRNA** اول جدا شده و به آمینواسید دوم (که به **tRNA** دوم در جایگاه **A** وصل است)، متصل می شود (با پیوند پپتیدی).
✓

• پس از تشکیل پیوند پپتیدی، جا به جایی رخ می دهد، یعنی رناتن (ریبوزوم) به اندازه یک رمزه (کدون) روی **mRNA** حرکت می کند (جهت حرکت از سمت رمزه (کدون) آغاز به سمت رمزه (کدون) پایان).
✓

✓

✓

✓

✓

✓



ج- مرحله پایانی: * اگر یکی از رمزه (کدون) های پایان (**UAA** یا **UAG** یا **UGA**) به جایگاه **A** وارد شوند، مرحله پایان شروع می شود.

* برای رمزه (کدون) های پایان، **tRNA** وجود ندارد، پس جایگاه **A** توسط عامل آزاد کننده اشغال می شود.

❖ عوامل آزادکننده: پروتئین هایی که فقط به جایگاه A وارد شده و سبب وقایع زیر می شوند:

1- جدا شدن زنجیره پلی پپتید از آفرین tRNA

2- جدا شدن زیر واحدهای رناتن (ریبوزوم) از یکدیگر و آزاد شدن mRNA.

❖ با تکرار سه مرحله گفته شده (الف و ب و ج)، نسفه های متعدد از یک نوع رشته پلی پپتید ساخته می شود.

❖ هر ممل از یافته که رناتن (ریبوزوم) وجود داشته باشد، امکان پروتئین سازی نیز وجود دارد.

❖ در پروتئین ساخته شده، توالی های آمینواسیدی خاصی وجود دارد که پروتئین را به مقصد خاصی هدایت می کند، که ممکن است، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی باشد که در این صورت به خارج یافته ترشح می شود و ممکن است به اندامک هایی مثل کریپه (واکوئول) و کافنده تن (لیبوزوم) و راکیزه (میتوکندری) و دیسه ها (پلاست ها) ارسال شود و یا در سیتوپلاسم باقی بماند.

❖ تنظیم سرعت و مقدار پروتئین سازی:

بر اساس نیاز یافته و بدن، سرعت و مقدار پروتئین سازی تنظیم می شود.

❖ اگر یافته نیاز شدید به نوعی پروتئین داشته باشد، mRNA به صورت همزمان توسط چندین رناتن

(ریبوزوم)، ترجمه می شود، به این مجموعه رناتن (ریبوزوم) که روی یک عدد mRNA عمل ترجمه را

انجام می دهند، پلی رناتن (پلی زوم) می گویند.

❖ در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها، طول عمر mRNA کوتاه است پس قبل از پایان رونویسی،

ترجمه آغاز می شود،

اما در یوکاریوت (هسته ای) ها، عمر mRNA طولانی تر است چون ساز و کارهایی برای حفاظت از

mRNA در برابر تفریب وجود دارد.

❖ پلی رناتن (پلی ریبوزوم) ظاهری شبیه به تسبیح دارد، دانه های تسبیح همان رناتن (ریبوزوم) ها هستند و mRNA شبیه یک نخ است.

❖ پلی رناتن (پلی ریبوزوم) هم در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها و هم در یوکاریوت (هسته ای) ها دیده می شود.

❖ یک مثال از عمر طولانی mRNA در یوکاریوت (هسته ای) ها: در گلبول قرمز بالغ که فاقد هسته است، پروتئین سازی ادامه دارد.



گفتار سوم - تنظیم بیان ژن

- همه یافته های پیکری بدن انسان از نظر اطلاعات ژنتیکی ، نوع ژن ها و تعداد خام تن (کروموزوم) های هسته، یکسان هستند، تفاوت در شکل و عمل این یافته ها مربوط به این است که در هر نوع یافته، چه ژن هایی روشن و یا خاموش باشند.
- ژن روشن: ژنی که از اطلاعات ذخیره شده در آن استفاده می شود (ژن بیان می شود).
- ژن خاموش: ژنی که از اطلاعات ذخیره شده در آن استفاده نمی شود (ژن بیان نمی شود).
- مدت و زمان روشن بودن یک ژن در یافته های مختلف، ممکن است فرق داشته باشد.
- فرآیند تنظیم بیان ژن:
فرآیندهایی که تعیین می کنند که کدام ژن ها در چه هنگام و به چه میزان بیان شوند یا بیان نشوند (این فرآیندها، بسیار پیچیده هستند).
- پدیده تمایز: یک یافته برای انجام دادن وظیفه خاصی، شکل و ساختار خاصی پیدا کند.
- تنظیم بیان ژن سبب می شود تا از یک یافته، یافته های مختلفی تمایز یابند
مثلاً تمایز یافته های مختلف فونی از یافته های بنیادی میلوپیدی در مغز قرمز استخوان.
- محصولات ژن عبارتند از: RNA-1 2-پروتئین.
با تغییر در فعالیت (بیان) ژن ، میزان این دو محصول نیز تغییر می کند.

- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها؛
- الف- تنظیم ممکن است در هر یک از مراحل سافت RNA یا پروتئین انجام شود.
- ب- معمولاً تنظیم در مرحله رونویسی انجام می شود.
- ج- تنظیم بیان ژن ممکن است به شکل تغییر در پایداری RNA یا پروتئین انجام شود.

- تنظیم رونویسی در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها؛
- عواملی اتصال آنزیم RNA پلی مراز به توالی راه انداز و همپنین میزان فعالیت این آنزیم را کاهش یا افزایش می دهند که به ترتیب رونویسی از ژن را مهار یا تسهیل می کنند.
- مثلاً با اتصال پروتئین مهارکننده به راه انداز، از عمل رونویسی ممانعت می شود.

- گلوکز نوعی مونوساکارید است.
- لاکتوز نوعی دی ساکارید است.
- استفاده از لاکتوز پبیده تر از گلوکز بوده و به آنزیم های خاص دیگری نیازمند است، پس باکتری ترجیح می دهد از گلوکز استفاده کند.
- در فقدان گلوکز، باکتری مایبور است از لاکتوز استفاده کند (باکتری اشرشیا کلای).

- آنزیم های مورد نیاز برای مصرف گلوکز و لاکتوز متفاوت هستند.
- هنگامی که در محیط باکتری، گلوکز وجود دارد و یا لاکتوز کم است یا وجود ندارد، باید تولید آنزیم های تهریه کننده لاکتوز، کاهش یابد یا متوقف شود.
- در صورتیکه در محیط باکتری لاکتوز وجود داشته باشد اما گلوکز نباشد، باید تولید آنزیم های تهریه کننده لاکتوز افزایش یابد.

❖ انواع تنظیم رونویسی در پروکاریوت (پیش هسته ای) ها:

الف- تنظیم منفی ب- تنظیم مثبت.

❖ الف- تنظیم منفی رونویسی:

در شروع رونویسی، آغاز RNA پلی مرز به توالی راه انداز می چسبد و سپس شروع به حرکت کرده و رونویسی را انجام می دهد.

اگر مانعی در سر راه این آنزیم وجود داشته باشد، رونویسی انجام نمی شود (تنظیم منفی).

❖ اپراتور:

یک توالی که بین راه انداز و ژن ها قرار گرفته است (اپراتور عملی است که پروتئین مهارکننده به آنجا متصل شده و مانع عمل رونویسی می شود).



✓

✓

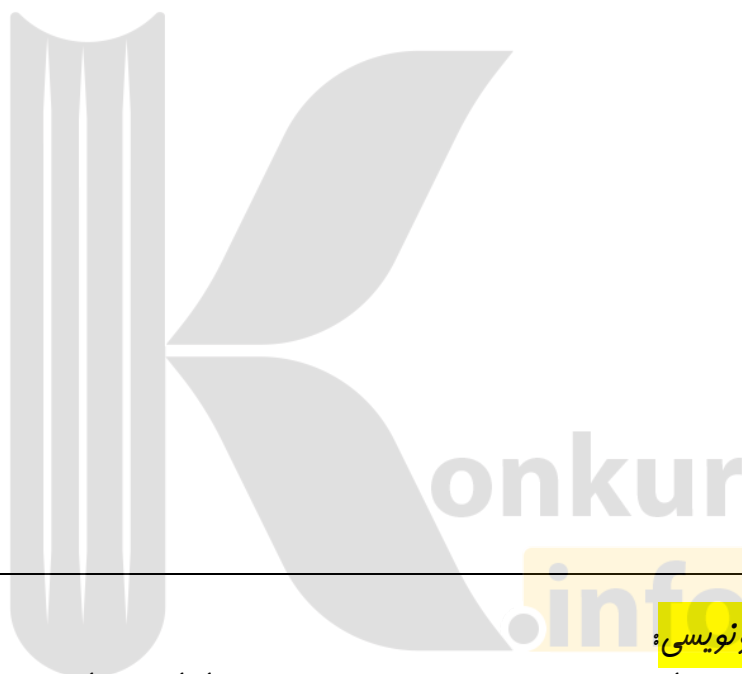
❖ اگر پروتئین مهارکننده به اپراتور وصل شود، ژن ها خاموش می شوند، اما اگر جدا شود، ژن ها رونویسی می شوند.

❖ ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز سه عدد هستند که همگی تحت کنترل یک اپراتور و یک راه انداز می باشند، پس روشن یا خاموش شدن این سه ژن، همزمان انجام می شود.

❁ اگر در محیط باکتری لاکتوز وجود داشته باشد، لاکتوز به پروتئین مهارکننده پسیبیده و سبب تغییر شکل آن می شود، در نتیجه مهارکننده از اپراتور جدا شده و RNA پلی مرز، رونویسی را شروع می کند. (همچنین لاکتوز، مانع اتصال مهارکننده به اپراتور می شود).

✓

✓



❁ ب- تنظیم مثبت رونویسی؛ پروتئین هایی به نام فعال کننده به نابسپاراز (RNA پلی مرز) کمک می کنند تا بتواند به توالی راه انداز متصل شده و رونویسی را شروع کند.

❁ مثال:

اگر قند مالتوز در محیط باکتری وجود داشته باشد، اشرشیا کلای، آنزیم هایی را می سازد تا مالتوز را تجزیه کند (در عدم وجود مالتوز، این آنزیم ها ساخته نمی شوند).

❖ در حضور مالتوز در محیط باکتری، انواعی از پروتئین های فعال کننده به توالی های خاصی از **DNA** متصل می شوند، به این توالی ها، **بایگانه اتصال فعال کننده** می گویند. پروتئین فعال کننده پس از اتصال به این بایگانه، به **RNA** پلی مرز کمک می کند تا به راه انداز وصل شده و رونویسی را شروع کند.

❖ ابتدا مالتوز به پروتئین فعال کننده می پیسبد. این موضوع سبب می شود تا فعال کننده به بایگانه مربوطه وصل شود.

❖ ترتیب وقایع:

- 1- اتصال مالتوز به پروتئین فعال کننده
- 2- اتصال پروتئین فعال کننده به بایگانه
- 3- اتصال **RNA** پلی مرز به راه انداز

❖ راه انداز بین بایگانه اتصال فعال کننده و ژن ها قرار گرفته است (ترتیب مهم است).

❖ اپراتور بین راه انداز و ژن ها قرار گرفته است.

❖ بایگانه اتصال فعال کننده از جنس **DNA** است پس همه ویژگی های **DNA** را دارد (وجود تیمین و...)

✿ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت (هسته ای) ها پیچیده تر است، به دلایل زیر:

الف- بیشتر ژن ها درون هسته قرار دارند و بعضی درون میتوکندری و کلروپلاست که باید به همه آنها نظارت شود.

ب- ژن ها درون غشاهایی محصور شده اند
(پوشش هسته- دو عدد غشا میتوکندری- دو عدد غشا کلروپلاست).

✿ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت (هسته ای) ها در مراحل متعدد و بیشتری انجام می شود.

✿ در همه موجودات زنده (پروکاریوت (پیش هسته ای) ها و یوکاریوت ها)، رونویسی با پیوستن RNA پلی مراز به راه انداز شروع می شود. با این تفاوت که در یوکاریوت (هسته ای) ها، این آنزیم نمی تواند به تنهایی به راه انداز متصل شود و مضور عوامل رونویسی الزامی است.

✿ عوامل رونویسی:

از جنس پروتئین هستند و به نواحی خاصی از راه انداز متصل می شوند.
سپس آنزیم رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می کنند.

✿ تمایل پیوستن عوامل رونویسی به راه انداز، **متغیر** است و توسط عواملی تغییر می کند، مثلاً توالی های راه انداز که برای ژن های مختلف در بخش های متفاوتی قرار دارند.

✿ پس تمایل عوامل رونویسی برای پیوستن به راه اندازهای مختلف، متفاوت است.

✿ توالی اغزاینده:

بخش هایی از DNA که ممکن است از راه انداز و ژن حاصله زیادی داشته باشند، گروه دیگری از عوامل رونویسی به توالی اغزاینده متصل می شوند و در DNA، خمیدگی ایجاد می کنند تا عوامل رونویسی متصل به اغزاینده در مجاورت عوامل رونویسی متصل به راه انداز قرار گیرند. این مجاورت سبب می شود، سرعت رونویسی و در نتیجه مقدار رونویسی اغزایش یابد.

❁ عوامل رونویسی که به راه انداز متصل می شوند با عوامل رونویسی که به اخزاینده وصل می شوند تفاوت دارند اما هر دو گروه از جنس پروتئین هستند.

✓

✓

❁ در یوکاریوت (هسته ای) ها، تنظیم بیان ژن ممکن است در مراعلی به جز رونویسی انجام شود (قبل یا بعد از رونویسی).

❁ روش های تنظیم غیررونویسی :

الف- **RNA های کوچک** :

این RNA های کوچک به mRNA متصل می شوند تا از عمل ترجمه توسط رناتن (ریبوزوم) جلوگیری کنند (با توقف ترجمه، mRNA پس از مدتی تجزیه می شود).

ب- **تغییر فشردگی فام تن (کروموزوم)**:

هر نقطه از فام تن (کروموزوم) که فشرده تر باشد، دسترسی RNA پلی مرز به آنجا کمتر است. از این موضوع برای تنظیم بیان ژن استفاده می شود.

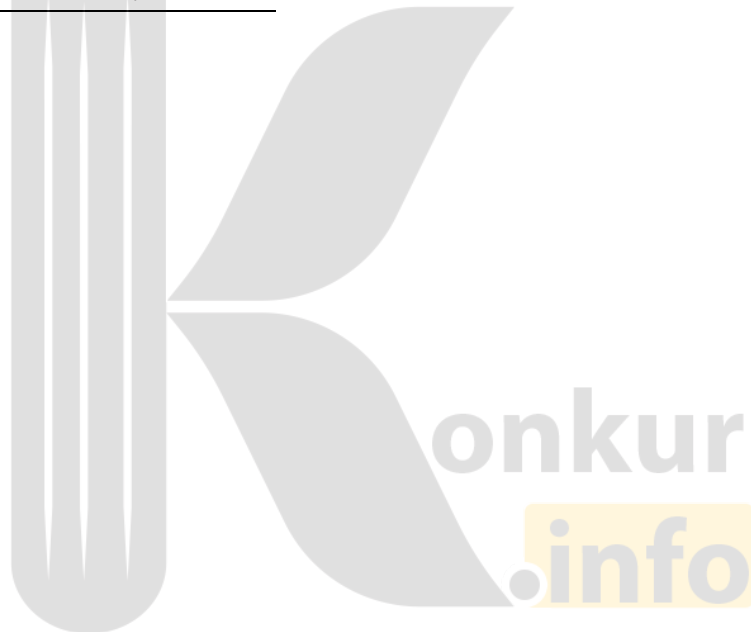
ج- نقش میانه (اینترون) ها:

با افزایش طول و تعداد میانه (اینترون) ها، زمان پروتئین سازی بیشتر می شود.

د- طول عمر mRNA :

با افزایش طول عمر mRNA ، میزان محصول پروتئینی هم بیشتر می شود.

✳ علاوه بر موارد فوق ، روش های دیگری نیز وجود دارند که نحوه عمل بسیاری از آنها مشخص نیست.



بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info