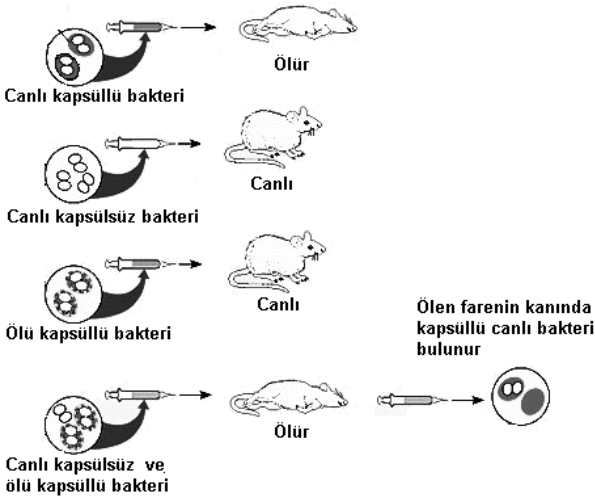


## Nucleik asitlerin hücre hayatı için önemi

A-Oswald Avery'nin yaptığı çalışmaları ve sonuçları:

Bakteri durumu

Sonuç

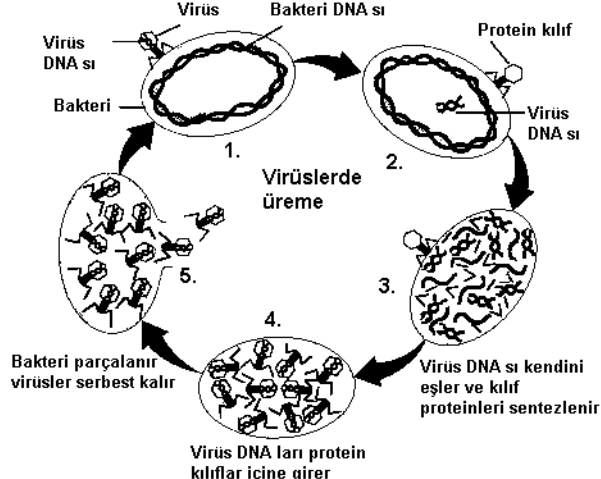


- 1-Kapsülsüz pneumococlar farelerde hastalık oluşturmaz.
- 2-Kapsüllü pneumococlar farelerde hastalık oluşturur.
- 3-Kapsüllü pneumococlar ısıtılıp öldürülürse hastalık oluşturmaz.
- 4-Isıtılıp öldürülmüş kapsüllü pneumococlarla canlı kapsülsüz pneumococlar birlikte farelerde hastalık oluşturur.
- 5-Ölmüş kapsüllü pneumococların özütü ile canlı kapsülsüz pneumococlar birlikte farelerde hastalık oluşur.

**Açıklama:** 5. çalışma sonunda ölen farelerin kanında kapsüllü pneumococlara rastlanması öldürülen kapsüllü pneumococların özütündeki DNA'ların kapsülsüz pneumococlara geçerek onları kalıtsal değişime uğratmış ve kapsül oluşturup hastalık meydana getirmelerine neden olmuştur.

**Sonuç:** DNA Kalıtsal karakterlerin oluşumunu belirler

B-Bakteriofaglar üzerine yapılan çalışmalar:



**Not:** Virüsler; yönetici molekül (DNA veya RNA) ve protein kılıftan oluşmuş canlılardır. Sitoplazma, organel ve enzim sistemleri yoktur. Obligat endoparazitlerdir. Canlılıklarını, konukçu hücre içinde özel üreme gerçekleştirerek gösterirler.

Bakteriofagın hayatı devri:

- 1-Virüs bakteri hücresi zarına tutunur ve protein kılıfta bulunan özel proteinlerle tanımlanır.
- 2-Zardan virüs DNA'sı bakteri sitoplazmasına geçer. Protein kılıf dışarıda kalır.
- 3-Virüs DNA'sı bakteri sitoplazmasında kendini eşleyerek sayısının artırır.
- 4-Oluşan her DNA'nın etrafında protein kılıflar oluşarak yeni virüsler meydana gelir.
- 5-Bakteri hücresi parçalanır virüsler etrafa yayılarak yeni hücreleri enfekte ederler.

**Açıklama:** Virüsten bakteri sitoplazmasına giren sadece DNA'dır. Bakteri sitoplazmasında Virüs DNA'sı hem kendini eşler hemde virüse özgü olan protein kılıfların oluşumunu sağlar.

**Sonuç:** a) DNA uygun koşullarda kendine benzer yeni DNA'ların oluşumunu sağlar.

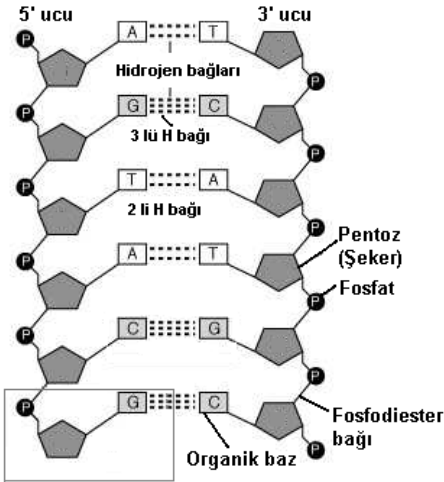
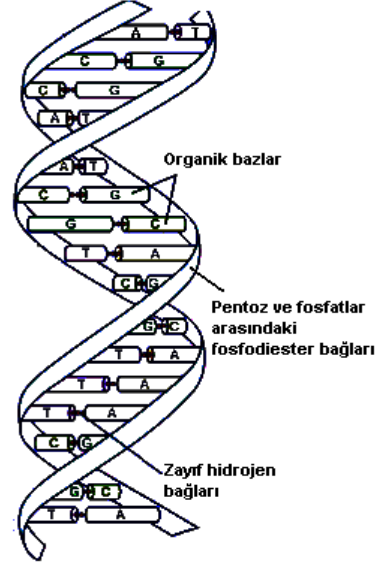
b) DNA özgün karakterlerin oluşumunu sağlayan proteinlerin sentezlenmesini sağlar.

## DNA'nın Moleküler yapısı:

1-Fiziksel yapı: Wilkins; X-ışınım kırınım deseninden DNA molekülünün çift zincirli ve sarmal yapıda olduğunu belirtmiştir.

2-Kimyasal özellikleri: Chargaf DNA'nın hidrolizi sonunda molekülün; Adenin, Timin, Guanin, Sitozin nucleotidlerden oluştuğu ve bunlar arasında değişmez oranların bulunduğunu belirtmiştir. Buna göre: a) A=T b) G=C c) A+G=T+C

3-Molekül modeli: Watson ve Crick DNA molekülünün fiziksel ve kimyasal özelliklerinden faydalanarak molekül modeli önermişlerdir.



**Nucleotid**  
Modele göre:

- 1-DNA molekülü çift zincirden oluşmuştur.
- 2-İki zincir zayıf hidrojen bağları ile bir arada tutulurlar.
- 3-İki zincirde karşılıklı olarak A-T ve G-C bulunur.
- 4-Adenin ile Timin arasında ikili Guanin ile Sitozinin arasında ise üçlü zayıf hidrojen bağları bulunur.
- 5-Molekül ip merdivene benzer. Basamakları organik bazlardan bağlantıları ise deoksiriboz ve fosforik asitlerden meydana gelir.
- 6-İki zincir birbirine ters olarak bulunur.
- 7-Molekül sarmal yapıdadır.

**Açıklama:** Molekülün model yapısının iki önemli DNA işlevini açıklaması gerekmektedir.

Bunlar:

- 1-Kendini doğrulukla eşlemesi
- 2-Protein sentezini gerçekleştirilmesi

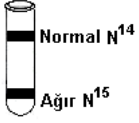
DNA'nın kendini eşlemesi

Meselson ve Stahl bakterilerde yaptığı çalışmada DNA molekülünün kendini yarı korunumlu olarak eşlediğini belirtmişler ve Watson-Crick molekül modeli geniş geçerlilik kazanmıştır.

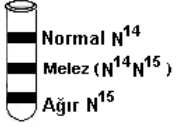
### Çalışmalar:

1-Bakteriler N<sup>15</sup> içeren ortamda ard arda üretilerek DNA'larının N<sup>15</sup> içermesi sağlanmış. Ağır azot (N<sup>15</sup>) içeren bakterilerin DNA'sı normal azot (N<sup>14</sup>) içeren DNA'lara göre %1 oranında artmıştır.

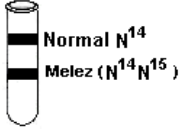
Normal azotlarla ağır azotlar ultrasentrifüje tabii tutulurlarsa ağır azot içeren DNA'lar deney tüpünde daha altlarda bantlaşma meydana getirirler.



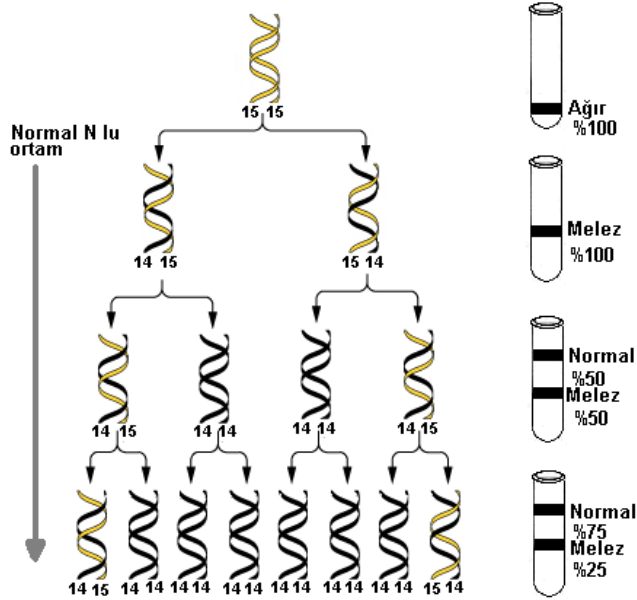
2-Ağır azotlu DNA'lara sahip bakteriler normal azotlu ortamda bir kez mitozla çoğaldıktan sonra oluşan yeni bakterilerin DNA'ları analiz edildiğinde bantlaşmanın normal DNA ile ağır DNA moleküllerinin arasında görülür. Bu DNA'ların melezdir. Zincirlerinden biri ağır azot içerirken diğerinin normal azot içerdiği görülür.



3-Melez DNA içeren bakteriler normal azot içeren ortamda bir kez daha mitozla üretilip DNA'ları incelendiğinde bakterilerden %50 sinin melez DNA, %50 sinin ise normal azot içeren DNA taşıdığı görülür.



### Normal azotlu ortamda ağır azot içeren DNA'ların kendini yarı korunumlu eşlemesi.



- 1.mitoz bölünme ile %100 melez DNA'lar oluşur
  - 2.mitozda %50 melez %50 normal DNA'lar meydana gelir
  - 3.Mitozda %75 normal % 25 melez DNA lar meydana gelir.
- Önemli notlar:( DNA molekülünün kendini eşlemesi ile ilgili bağlantılar.)

a)Her mitoz bölünmede DNA miktarı  $2^n$  kadar artar. (n=Bölünme sayısı)

Örnek: 3 bölünme sonucu  $2^3 = 8$  DNA molekülü meydana gelir.( Bir DNA molekülünde iki DNA zinciri vardır. 3 bölünme sonunda toplam 16 DNA zinciri oluşur.).  $2^n \cdot 2 =$  Bölünmeler sonunda oluşan DNA zincir sayısıdır. 3 bölünme sonunda oluşan toplam DNA zinciri =  $2^3 \cdot 2 = 16$  bulunur.

b)Farklı Besi ortam ortamlarında mitoz geçiren hücreden oluşacak yeni hücrelerdeki hibrid DNA molekülü sayısı bölünme sayısı ne olursa olsun her zaman 2 dir.

(Hibrid=)Melez DNA sayısı = Farklı bes ortamında bölünmeye başlayan hücre sayısı . 2 bağıntısı ile bulunur.

Örnek1: Bir hücreden 3 bölünme sonunda oluşacak melez DNA sayısı nedir: Yanıt 2 dir

Örnek1: Bir hücreden 5 bölünme sonunda oluşacak melez DNA sayısı nedir: Yanıt 2 dir

Örnek1: 5 hücreden 3 bölünme sonunda oluşacak melez DNA sayısı nedir: Yanıt  $2.5=10$  bulunur

**Soru:** Ağır azot içeren 2 bakterinin normal azot içeren ortamda 3 kez mitoz geçirdiği varsayılırsa .

1-Oluşan DNA moleküllerinde melez sayısı nedir?

2-Oluşan DNA moleküllerinde Melez/Normal= ve Normal/Toplam DNA = oranları nedir.

Yanıt: 1-Melez DNA sayısı bir hücre için 2 iki hücre için  $2.2= 4$  bulunur.

2-Bir hücre için toplam DNA  $2^3 = 8$  bulunur.İki hücre için toplam DNA= $2.8=16$  bulunur. 16 DNA nın 4

Tanesi melez olduğuna göre.  $16-4=12$  normal azotlu DNA vardır.

Melez/Normal= $4/12=1/3$  bulunur.

Normal/Toplam DNA= $12/16=3/4$  bulunur

c) Farklı ortamlarda bölünen DNA larda melez DNA oranı

$$\frac{1}{2^{n-1}} = x \cdot 100 = \text{bağıntısı ile bulunur.}$$

n=Bölünme sayısı.

**Soru:**Farklı bes ortamında 3 kez bölünme sonunda meydana gelen melez DNA ların oranı nedir.

$$\text{Melez DNA oranı} = \frac{1}{2^{3-1}} \times 100 = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} \times 100 = \%25 \text{ dir}$$

DNA molekülü ile ilgili bazı önemli genellemeler:

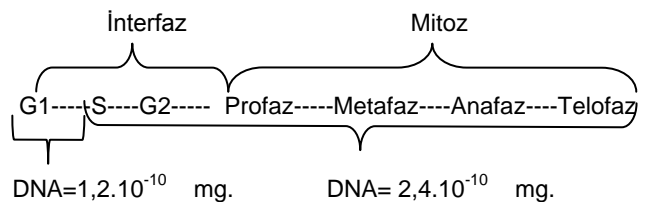
- 1-Bir türün hücrelerindeki DNA miktarı aynıdır.
- 2-DNA miktarı türlerde farklılık gösterir.
- 3-Eşeyli üreyen canlılarda mayozla oluşan gametler türe özgü DNA nın  $\frac{1}{2}$  sini taşır.
- Hayvanlarda somatik hücreler  $2n$ , üreme hücreleri  $n$  kromozom taşırlar.
- Bitkilerde somatik hücreler  $2n$ , endosperm  $3n$ , üreme hücreleri  $n$  kromozom taşırlar.

**Soru :** epitel hücresinde  $2n=1,2 \cdot 10^{-10}$  mg. DNA olan canlının Spermindeki DNA miktarı nedir?

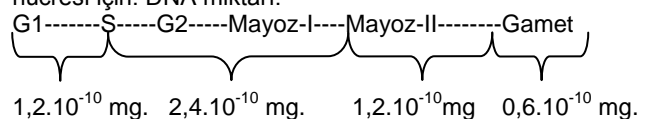
Yanıt: Sperm =  $n$  olduğundan  $n = 2n/2 = 1,2 \cdot 10^{-10} = 0,6 \cdot 10^{-10}$  mg. Bulunur.

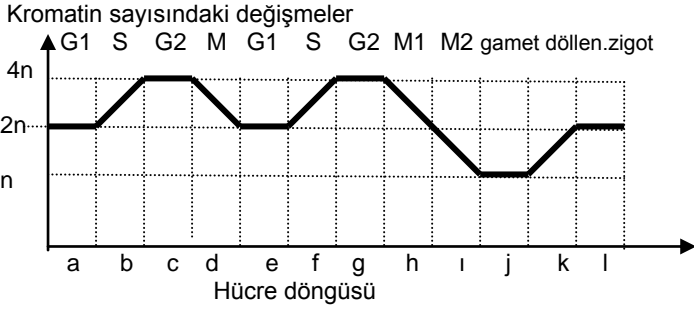
4-Eşeyli üreyen canlılarda tür DNA'sının sabit kalması Mayoz ve Döllenme ile gerçekleşir.

5-Bölünen hücrelerin değişik evrelerinde DNA miktarı değişir. Mitoz bölünmede:  $2n = 1,2 \cdot 10^{-10}$  mg. DNA içeren hücre için.



Mayoz bölünme için:  $2n=1,2 \cdot 10^{-10}$  mg. DNA içeren eşey ana hücresi için. DNA miktarı:





- 6-Her türün DNA nitelięi ve nicelięi özgündür.  
 7-DNA molekülünün farklılığı  
 a) Nucleotid sayısı  
 b) Çeşit oranı  
 c) Nucleotid dizilişii  
 d) Tekrarlanma şekli  
 8-Kendini eşler ve RNA sentezlenmesine kalıplık eder.  
 9-DNA' daki protein sentezinde rol oynayan anlamlı bölgelere gen denir  
 10-Suda çözünmez.  
 11-Tek çeşittir. (Yapı ve görev olarak )  
 12-Genetik bilgi nucleus DNA' sı ile taşınır.  
 13-Eukaryot hücrelerde kalıtsal DNA histamin ve protamin molekülleriyle çevrilidir.  
 14-Prokaryotik hücrelerin DNA'sı ve eukaryot hücrelerde Mitokondri ve kloroplast DNA' ları çıplaktır.  
 15-Yapısında C , H , O , N , P bulunur.  
 16-DNA' nın en küçük işlev birimine kod (Triple) denir.

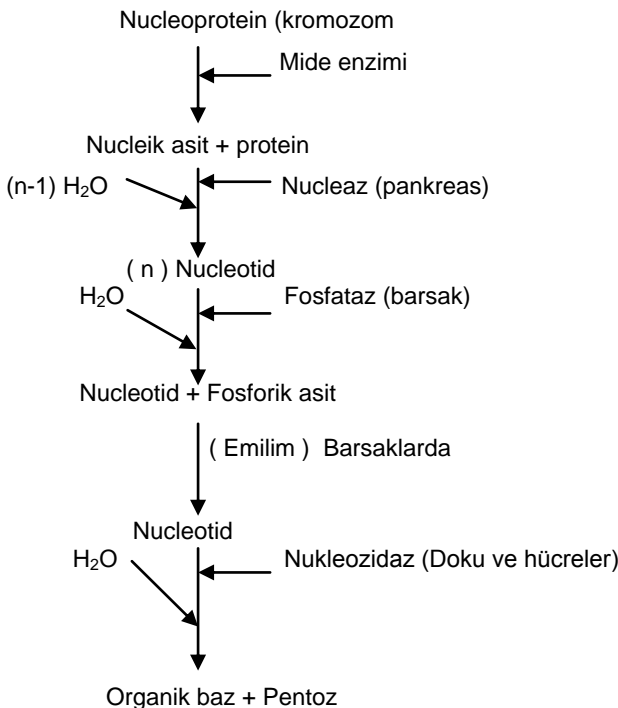
Kromozom → DNA molekülü → DNA zinciri → Gen → Kod

17-DNA' nın eşlenmesini  $r^3 / r^2$  hacim / yüzey ) oranının büyümesi uyarır.

DNA ' nın Görevleri:

- 1-Hücrede hayatsal olayları kontrol eder.
- 2-Kalıtsal bilgiyi yeni nesillere aktarır.
- 3-Genlerin yapısını oluşturur.
- 4-Yaşamın ( Enzim , Protein sentez bilgisi ) sırrını taşır.

Nucleoproteinlerin Hidrolizi :



DNA İle İlgili Bağlantılar

- 1) A = T ve G = C
- 2) Purin = Primidin
- 3) Toplam nucleotid = A+T+G+C
- 4) 2'li hidrojen bağı = A=T
- 5) 3'lü hidrojen bağı = G=C
- 6) Toplam nucleotid .  $\frac{1}{2}$  = Purin veya primidin
- 7) Nucleotid sayısı = Pentoz (deoksiriboz) = (Fosforik asit) n+4
- 8) Toplam H bağı sayısı = 2'li H bağı x 2 + 3'lü hidrojen bağı x 3
- 9) Toplam H bağı sayısı = Toplam nucleotid + Guanin

Canlılarda karakterler--> Amino asit sayısı , sırası , çeşidi , yeri ve tekrarlanışı özel olan proteinlerle

Proteinler --> Nucleotid sayısı , sırası , çeşidi , yeri ve tekrarlanışı özel olan RNA larla

RNA lar --> Nucleotid sayısı , sırası , çeşidi , yeri ve tekrarlanışı özel olan Genlerle

Genler--> DNA larda bulunur.

**RNA çeşitleri ve özellikleri**

Hücrelerde yapı ve özellik bakımından 3 tip RNA vardır. Yapıtaşları Adenin ,Guanin ,Urasil ve Sitozin' dir.

A-m-RNA 'nın Özellikleri :

- 1- DNA üzerinde sentezlenir. Sentezine kalıp ödevi sadece tek zincir yapar diğeri tamamlayıcıdır.
- 2- Düz zincir halindedir.
- 3- Anlamlı üçlü nucleotid dizisine kodon denir.
- 4- Yapısındaki kodon sayısı en az sentezlenecek proteindeki aminoasit sayısı kadardır.

NOT : Alyuvarlarda DNA olmadığından yönetici molekül rolünü sentezlenmiş RNA' lar yürütür. Ayrıca bazı yönetici molekül ve kalıtsal bilgileri taşıyıcı molekül RNA' dır.

NOT : m-RNA' nın okunması evrenseldir. Hayvansal protein sentezinde görev alan bir m-RNA bitki hücresine konursa yine hayvansal protein sentezler.

- 5- m-RNA belirli bir protein sentezi için özelleşmiştir.
- 6- m-RNA aynı tip proteinin sentezinde defalarca kullanılır. İhtiyaç bitince nucleotidlerde yıkılır.
- 7- RNA çeşitleri içinde oran olarak en az olanıdır. %5
- 8- Tek zincirdir.
- 9- Yapı özellikleri evrenseldir. Okunması da evrenseldir. (Transkripsiyon ve Translasyon)

10-Nucleotid dizilimi genin tersi tamamlayıcı dizinin aynısıdır. (Timin yerine Urasil bulunur.)

11-Sentezlenen m-RNA da gen bölgesinin  $\frac{1}{2}$  kadar nucleotid bulunur.

12-Okunması AUG veya GUG ile başlar UAA , UAG , UGA kodon ları ile sonlanır .

13-Bazı virüslerde kalıtsal bilginin saklanması ve yeni nesillere taşınmasını sağlar .

14-Hücrelerde o an için var olan m-RNA çeşit sayısı

- a) Hücre Karakteri
- b) Aktif Gen Sayısı
- c) Sentezlenecek Protein Çeşit Sayısı na bağlıdır.

15-Bir türün farklı hücrelerinde var olan m-RNA çeşit sayısı farklıdır.

16-Kalıtsal bilgi (Sentezlenecek proteindeki a .a . sayısı , çeşidi , yeri , sıralanışı) m-RNA' da ki nucleotid dizilişine göre belirlenir.

17-Kalıtsal bilginin hücrede kullanılması m-RNA aracılığıyla gerçekleşir.

18-Yapısında zayıf H bağları bulunmaz.

B- r-RNA' nın Özellikleri:

- 1- Ribozom ların yapısında bulunur.
- 2- Nucleusta sentezlenir.
- 3- Sitoplazmada toplam RNA nın %80 'i kadardır.
- 4- Her çeşit proteinin sentezinde rol oynarlar.
- 5- Defalarca kullanılırlar.
- 6- Yapısında zayıf hidrojen bağları vardır.
- 7- Protein sentez bilgisinin adım adım okunmasında rol oynarlar.
- 8- m-RNA ve t-RNA nın ribozom lara bağlanmasını sağlar.

### C- t-RNA' nın Özellikleri :

- 1- En küçük (en az nucleotid içeren) RNA dır.
- 2- Çözünür RNA dır.
- 3- Belirli bir amino aside özelleşmiştir.
- 4- Protein çeşidine özelleşme göstermez.
- 5- Değişik protein sentezinde defalarca kullanılır.
- 6- Amino aside özelleşme anti kodonla bağlantılıdır.
- 7- Hücrede en az 20 çeşit t-RNA vardır. En çok 61 olması beklenir. (Tesbit edilen 57 dir.)
- 8- Toplam RNA' nın % 15' ini oluşturur.
- 9- Toplam 70 nucleotidden oluşmuştur.
- 10- Yapısında zayıf H bağları bulunur.

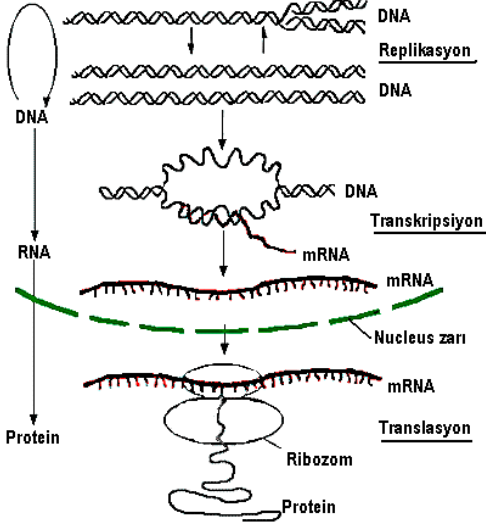
NOT : DNA da G-C çifti sayısının A-T çifti sayısından fazla oluşu denaturasyona dayanıklı olmasının nedenidir. Çünkü daha çok hidrojen bağı içerir.

NOT : Organik bazlar (Örn : Adenin ) DNA , RNA' nın yanı sıra ATP , NAD , FAD , NADP' ninde yapısında yer alırlar.

### Santral Doğma

DNA molekülü protein sentezinde amino asitlerle doğrudan temas etmez. Sentezde ana kalıp DNA modelik ederek oluşumunu sağladığı ikincil kalıplar ( RNA ) vasıtasıyla protein sentezine katılır.

DNA bu görevi şu sırayla gerçekleştirir.



DNA dan protein sentezine doğru gerçekleşen olaylar tersinir değildir , yani DNA dan protein sentezlenir ancak proteinden DNA sentezlenmez bu nedenle bu olaya santral doğma denir.

A- Replikasyon : Hücre bölünmesi öncesi DNA molekülünün kendini eşlemesine denir. Bölünmede meydana gelen hücrelere eşit miktarda DNA verilmiş olur. Böylece kalıtsal özelliklerin nesiller boyu değişikliğe uğramadan aktarılması sağlanır.

Replikasyon hücre döngüsünün sentez ( s ) evresinde gerçekleşir. Yarı korunumlu olarak gerçekleşir. Bir DNA molekülünün bir zinciri kalıp diğer zincir ise yeni sentez DNA' dır.

Replikasyon da DNA zincirlerinin görevi yeni moleküllere kalıp görevi görmektedir.

Replikasyon eucaryotik hücrelerde nucleus ta, mitokondri ve kloroplastta gerçekleşir. Prokaryotlarda sitoplazmada gerçekleşir.

Replikasyonun gerçekleşmesinde görülecek hata yeni hücrelerde ortaya çıkar. Yeni nesillerde görülmesi için hatanın üreme hücrelerinde (Sperm, ovum, spor, makrospor, mikrospor) veya üreme ana hücrelerinde gerçekleşmesi gereklidir.

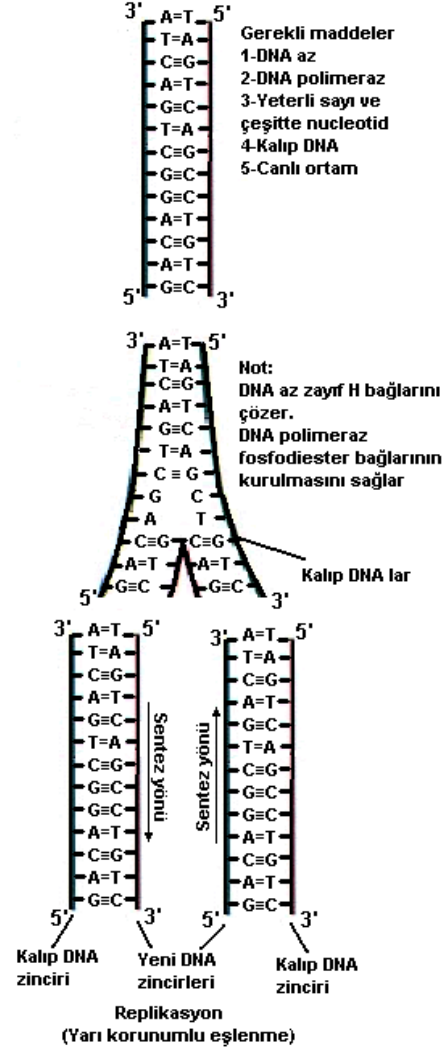
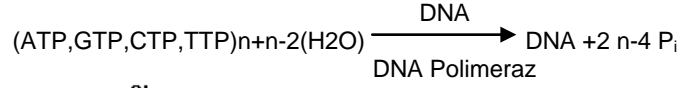
Replikasyonun özellikleri:

- 1- Nucleotidler deoksiriboz içerir.
- 2- Kalıp DNA bütün nucleotidleriyle senteze katılır.
- 3- DNA polimeraz ve DNA az iş görür.
- 4- Sadece hücre bölüneceği zaman İnterfazda (Sentez evresinde) gerçekleşir.
- 5- kalıtsal bilgilerin yeni nesillere taşınımını amaçlar.
- 6- DNA molekülünün iki zinciride kalıp ödevi görür.

7- Sentezlenen yeni zincirler kalıp zincirle zayıf hidrojen bağları kurarak birlikte DNA molekülünü oluşturur.

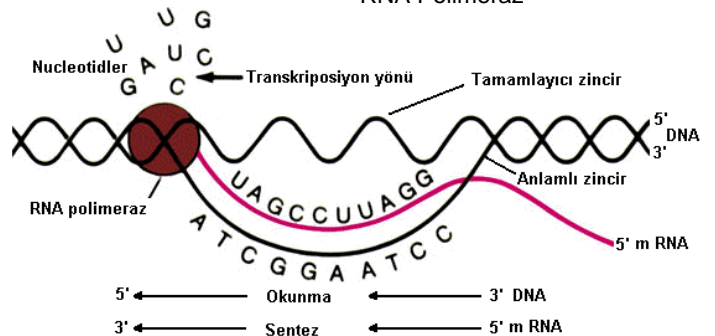
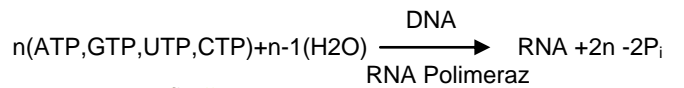
8- Kalıp DNA 3' ucundan 5' ucuna doğru okunur

9- Yeni DNA sentezi 5' ucundan 3' ucuna doğru gerçekleşir



B- Transkripsiyon : Nucleusta, mitokondri ve kloroplastlarda gerçekleşir. Prokaryotlarda sitoplazmada gerçekleşir. DNA gen birimlerinden m-RNA nın belirli nucleotid dizilimiyle sentezlenmesidir. İnterfaz aşamasında gerçekleşen bu olay bölünme evresinde gerçekleşmez temel amaç hücredeki yaşamsal olayların kontrol edilmesidir. Amaç DNA daki nucleotid diziliminin şifre olarak m-RNA ya aktarılmasıdır.

Transkripsiyon gerçekleşirken görülen hata sadece o m-RNA ile sentezlenecek proteinle ilgilidir. Normal transkripsiyonlar çoğunlukla bu hatayı örter.



Transkripsiyonun temel özellikleri:

- 1- DNA'nın anlamlı zincirinde gerçekleşir. (Kalıp ödevi görür)
- 2- Belirli bir protein sentezi için gerçekleşir.
- 3- DNA'daki Timinin yerini sentezlenen m-RNA'da Urasil alır.
- 4- Sentezlenen m-RNA'daki nucleotid sayısı anlamlı zincirdeki nucleotidle oranı 1/1 dir.
- 5- Sentezlenen m-RNA'daki nucleotid sayısı gen bölgesindeki nucleotidlere oranı 1/2 dir.
- 6- Sadece interfazda gerçekleşen bir olaydır.
- 7- DNA'dan m-RNA'ya aktarılan her anlamlı üçlü nucleotid dizisine kodon denir.
- 8- Nucleotidlerde riboz bulunur.
- 9- RNA polimeraz enzimi iş yapar.
- 10- Aynı sentez hücrede defalarca gerçekleşebilir.
- 11- DNA molekülünün tek zinciri ve gen bölgesi kalıp ödevi görevi görür.
- 12- Sentezlenen RNA sentez bittikten sonra kalıp DNA'dan ayrılarak sitoplazmaya geçer.
- 13- m-RNA sentezinde DNA 3' uçtan 5' uca doğru okunur
- 14- m-RNA 5' uçtan 3' uca doğru sentezlenir

RNA'nın DNA'ya Benzer Özellikleri

- 1- DNA üzerinde sentezlenmesi.
- 2- Organik baz olarak Adenin, Guanin, Sitozin'in bulunması.
- 3- Fosfodiester bağlarına sahip oluşu.
- 4- m-RNA hariç zayıf hidrojen bağları bulunması.
- 5- Interfazda sentezlenmesi.
- 6- Kalıtsal özelliklerinin oluşması ve yaşamsal olayların gerçekleştirilmesi.
- 7- Nucleus kloroplast ve mitokondri de bulunması.

RNA'nın DNA'dan farklı Yönleri

- 1- Tek zincir oluşu.
- 2- Timin yerine urasil bulundurması.
- 3- Sitoplazma ve ribozomlarda bulunması.
- 4- İşlevi bitirdikten sonra yıkılması. (Hidrolizle)
- 5- Daha küçük molekül yapıda olması.
- 6- Kendini eşleyememesi.
- 7- Yapı ve görev olarak 3 çeşit olması.
- 8- Bölünme hariç her zaman sentezlenirler.

C- **Translasyon**: Hücre sitoplazmasında (Mitokondri matrisinde ve Kloroplast stomasında) ribozomlarda gerçekleştirilir. m-RNA ile taşınan şifre kodonlara uygun amino asit dizilimine sahip proteinlerin sentezlenmesidir. Hücre döngüsünün bütün evrelerinde gerçekleşen bu olaylarda amaç hücrenin ihtiyacı olan yapısal ve enzimatik proteinlerin kontrolü şeklinde sentezlenmesidir.

Translasyon için gerekli koşullar: m-RNA, aktifleşmiş t-RNA, Ribozom, yeterli sayı ve çeşitte amino asit, ATP, Enzim

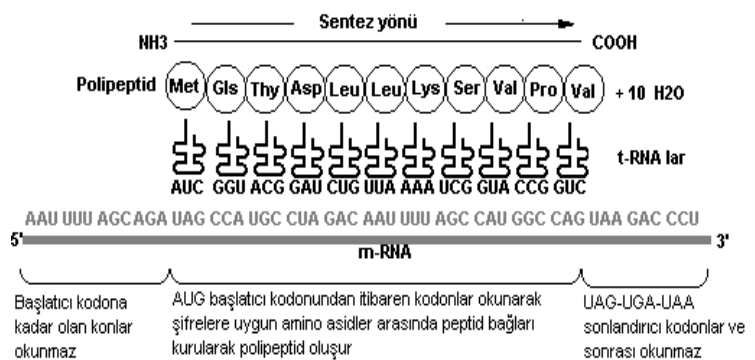
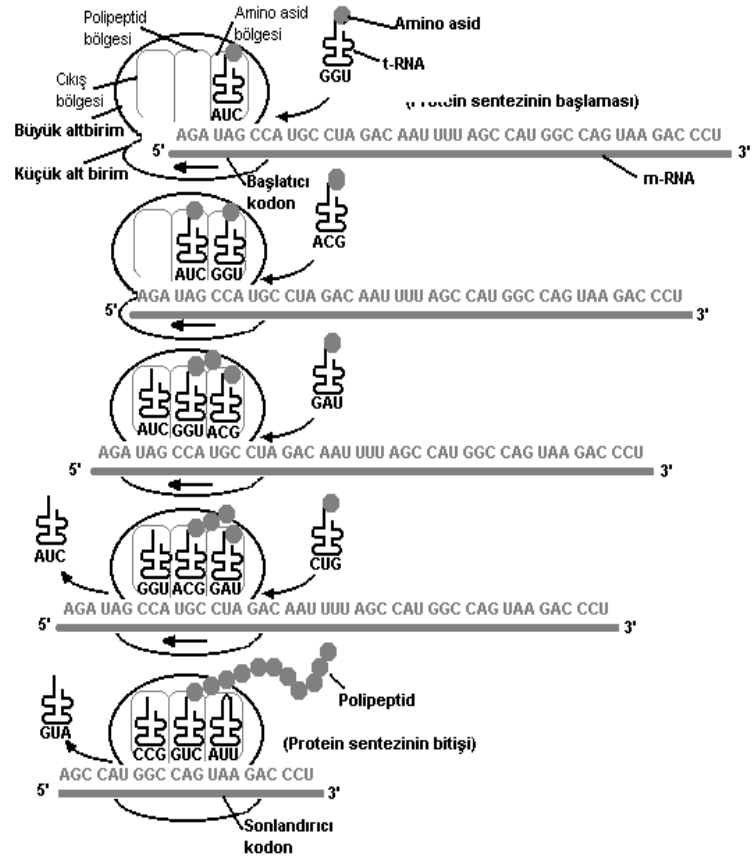
## 2. Nucleotidler

		U	C	A	G		
1. Nucleotidler	U	UUU	UCU	UAU	UGU	U	3. Nucleotidler
		UUC	UCC	UAC	UGC	C	
		UUA	UCA	UAA	UGA	A	
		UUG	UCG	UAG	UGG	G	
C	CUU	CCU	CAU	CGU	U		
	CUC	CCC	CAC	CGC	C		
	CUA	CCA	CAA	CGA	A		
	CUG	CCG	CAG	CGG	G		
A	AUU	ACU	AAU	AGU	U		
	AUC	ACC	AAC	AGC	C		
	AUA	ACA	AAA	AGA	A		
	AUG	ACG	AAG	AGG	G		
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U		
	GUC	GCC	GAC	GGC	C		
	GUA	GCA	GAA	GGA	A		
	GUG	GCG	CAG	GGG	G		

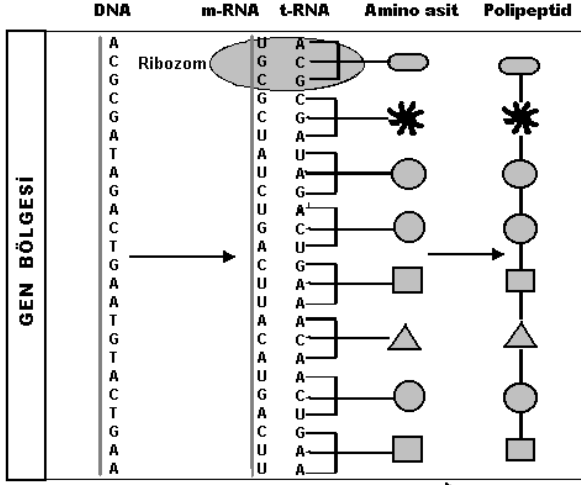
m-RNA'da belli amino asitlere karşılık gelen kodonlar (genetik şifreler)  
AUG: Başlatıcı UAA-UAG-UGA: Sonlandırıcı

Translasyonun temel özellikleri:

- 1- 4 çeşit nucleotid 64 çeşit triple (üçlü nucleotid dizisi) oluşturur.
- 2- DNA'nın anlamlı triplelerine kod, m-RNA'daki tripleye kodon, t-RNA'daki tripleye antikodon denir.
- 3- 64 şifreden 61 tanesi amino asitlere karşılık gelir. 3 tanesi ise boş şifre olarak adlandırılır.
- 4- Boş olan 3 şifre UAA-UAG-UGA'dır. Protein sentezinin bitişini belirler.
- 5- Canlılarda protein sentezi AUG şifresi ile başlar.
- 6- Başlatıcı kodondan önceki ve sonlandırıcı kodonlar ve sonraki kodonlar okunmaz.
- 7- Protein sentezinde rol alan 20 çeşit amino asit 61 çeşit şifre ile şifrelenmiştir
- 8- Bazı amino asitleri şifreleyen triple (kodon) sayısı farklıdır  
Örnek: Metionin ve Triptofan: 1  
Trioizin, Sistein, Histidin, Lizin, Glutamin: İzolösin: 3  
Valin, Prolin, Alanin, Glisin: 4 Lösin, Serin, Arjinin: 6
- 9- m-RNA'nın okunması 5' uçtan 3' uca doğru gerçekleşir
- 10- Amino asitlerin polipeptid dizisi oluşturmaları amino (-NH<sub>2</sub>) uçtan, karboksil (-COOH) uca doğru gerçekleşir



Kısaca: Genetik şifrenin (kalıtsal bilginin)aktarım yönü



DNA.....> m-RNA.....>Protein şeklinde gerçekleşir

Not: Bir proteinde aynı veya farklı birden çok polipeptid bulunur. Translasyon sonucu oluşan bu polipeptidler birleşerek proteinleri oluşturur

Protein sentezinde etkileşim sırası:

A- Nucleolus ta sentezlenen r-RNA nucleoplazma da özel proteinlerle birleşerek ribozom alt birimlerini oluşturur. Bu alt birimler porlardan sitoplazmaya geçerler ve ayrı birimler olarak bulunurlar(!)

B- DNA nın ilgili bölgelerinde (!) sentezlenen tRNA lar düz zincirler halinde sitoplazmaya geçerler. Sitoplazmada özel nucleotidler arasında kurulan zayıf hidrojen bağları ile boyut kazanır ve yonca yaprağına benzerler. Kendi anti kodonlarına uygun amino asitlerle Enzimler ve ATP nin varlığında birleşerek aktifleşirler

C-m-RNA lar DNA nın gen bölgelerinde anlamlı zincirlerinde sentezlenerek sitoplazmaya geçerler

Protein sentezinde anlamlı etkileşim sırası:

1-DNA daki ilgili gen bölgesinde m-RNA sentezlenir

2-m-RNA sitoplazmaya geçer

3-Ribozom küçük alt birimi ile birleşir

4-Büyük alt birim küçük alt birim ile birleşir

5-Amino asit bağlayarak aktifleşen t-RNA ribozom büyük alt birimdeki 1. bölgeye bağlanır.t-RNA nın anti kodonu ile m-RNA nın kodonları arasında zayıf hidrojen bağları kurulur

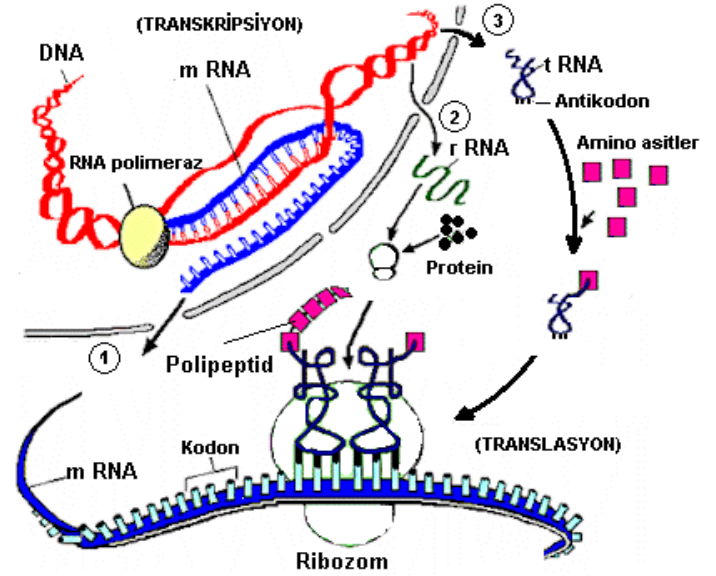
6-m-RNA 5' ucuna doğru t-RNA ile beraber 2. bölgeye doğru bir kademe kayar

7-Boş kalan 1. bölgeye uygun anti kodona sahip aktifleşmiş 2. t-RNA yerleşir

8- m-RNA 5' ucuna doğru bir kademe daha kayar boşta kalan 1. t-RNA nın amino asidinin COOH ucu ile 2. t-RNA nın taşıdığı amino asidin NH<sub>2</sub> grubu arasında peptid bağı kurulur.Bağ kurulurken 1. t-RNA serbest kalır.

X1- Nucleolus ta r-RNA sentezlendikten sonra özel proteinlerle birleşerek ribozom alt birimlerini meydana getirirler.Alt birimler porlardan sitoplazmaya geçerler. Küçük alt birimde m-RNA nın bağlanmasını sağlayan bir aktif bölge bulunur.Büyük alt birimde ise iki tane t-RNA bağlanacağı aktif bölge bulunur.

X2- DNA nın ilgili bölgelerinde (!) t-RNA lar sentezlendikten sonra düz zincir olarak sitoplazmaya geçer. Burada aktif t-RNA haline gelir. t-RNA larda m-RNA lardaki kodonları tanıyan anti kodonlar bulunur. Sitoplazmadaki amino asitlerin protein sentezinde uygun yerlerine yerleşmesine yardımcı olur.



## BİR GEN BİR ENZİM TEORİSİ

- 1-Hücrede gerekli maddeler gerektiği kadar sentezlenir
- 2-Bir madde hücreye dışarıdan alınabiliyorsa hücrede sentezlenmez

Hücrede kontrol mekanizması: Hücrede yaşamsal olayları kontrol eden iki tip gen vardır

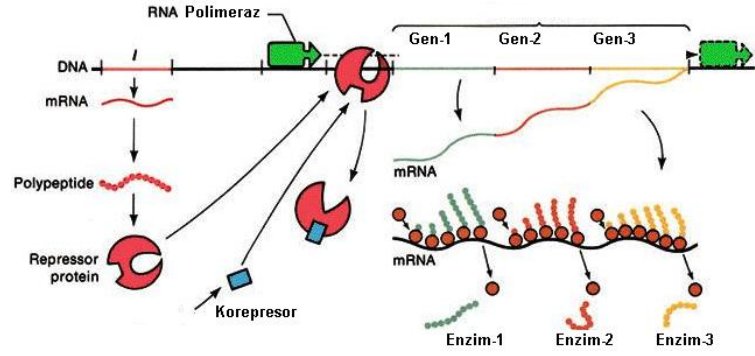
- 1-Yapısal genler: hücrelerde gerçekleşen biyo kimyasal olayları denetleyen enzimlerin sentezlenmesinden sorumlu genler
- 2-Düzenleyici genler: Yapısal genlerin çalışmalarını denetleyen genlerdir

**Operon:** Hücrede bir yapının veya aktivitenin oluşmasını sağlayan protein( Enzim) sentezleyen bir veya birkaç genden oluşan yapıdır  
Operondaki her gen özel bir m-RNA nın sentezinden sorumludur

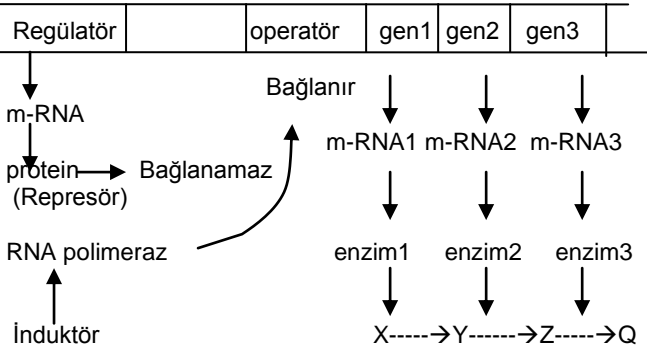
**Operatör gen:** Operonu oluşturan yapısal genlerin çalışmalarını kontrol eden genlerdir. İlgili genlerin yanında bulunarak operonu oluşumunda bulunur ve daha uzakta bulunan regülatör genin denetiminde çalışır.

**Regülatör gen:** Represör denen özel baskılayıcı madde oluşturarak operon un çalışmasını denetleyen genlerdir

**Represör:** Regülatör gen tarafından oluşturulan m-RNA kalıplığında sentezlenen proteinsel maddedir. Korepresörle birleşince operondan operatör gene bağlanarak enzim sentezini durdurur. İndüktör madde ile birleşince operona bağlanmadığı için protein sentezi artar.

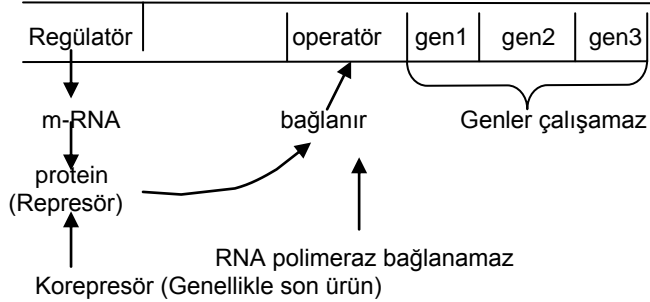


1-Genlerin çalışmasının gerçekleşmesi:



(Genellikle ortamdaki öncül madde :X )

2-Genlerin çalışmasının engellenmesi:



Not: Reaksiyonlar sonucu ortamda yeterli son ürünlerin oluşması ile son ürün korepresör olarak represör ün operatör gene bağlanmasını sağlar ve operon baskılanarak enzim sentezi engellenir.