

# MOLEKÜLER BİYOLOJİ

DOÇ. DR. MEHMET KARACA

# DNA SARMALINI BİR ARADA TUTAN GÜÇLER

Protein ve nükleus membranı gibi kompleks hücresel yapılar yapısal bütünlük için **stabilite** gösterir.

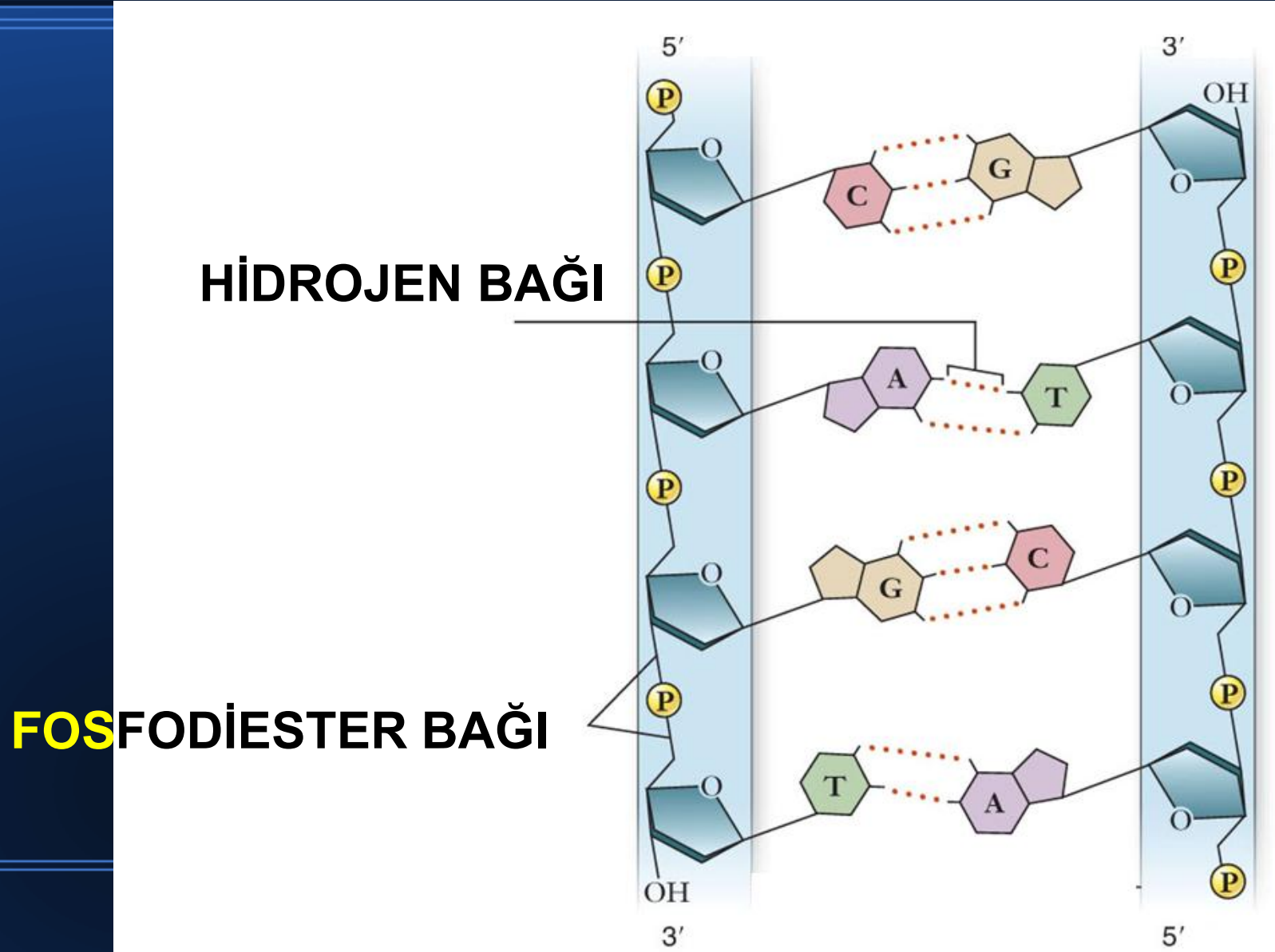
**Hidrojen bağları çift sarmallı** yapının temel stabilitesini sağlarken hidrofobik etkileşimler, van der Waals kuvvetleri ve elektrostatik etkileşimler DNA sarmallarının stabileti üzerine etkilidir.

# DNA SARMALI STABİLİTESİ ÜZERİNE ETKE EDEN FAKTÖRLER

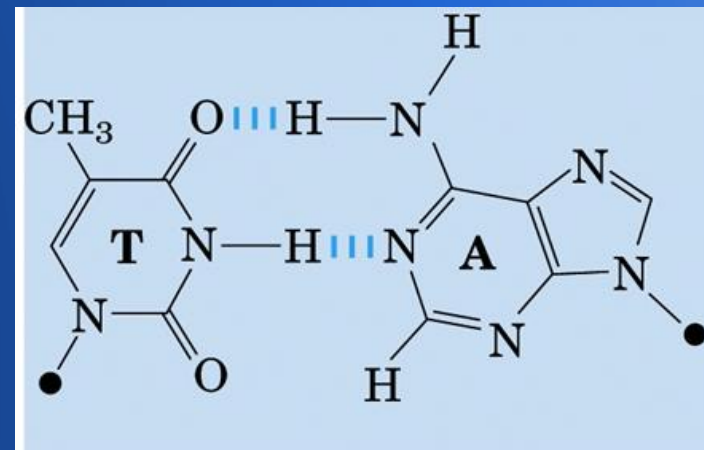
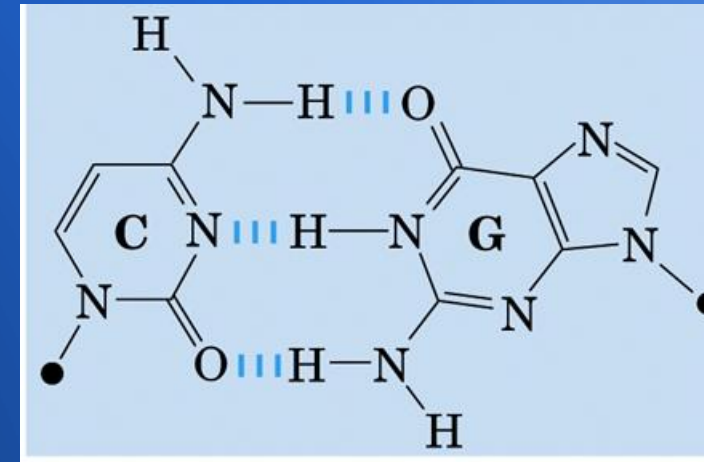
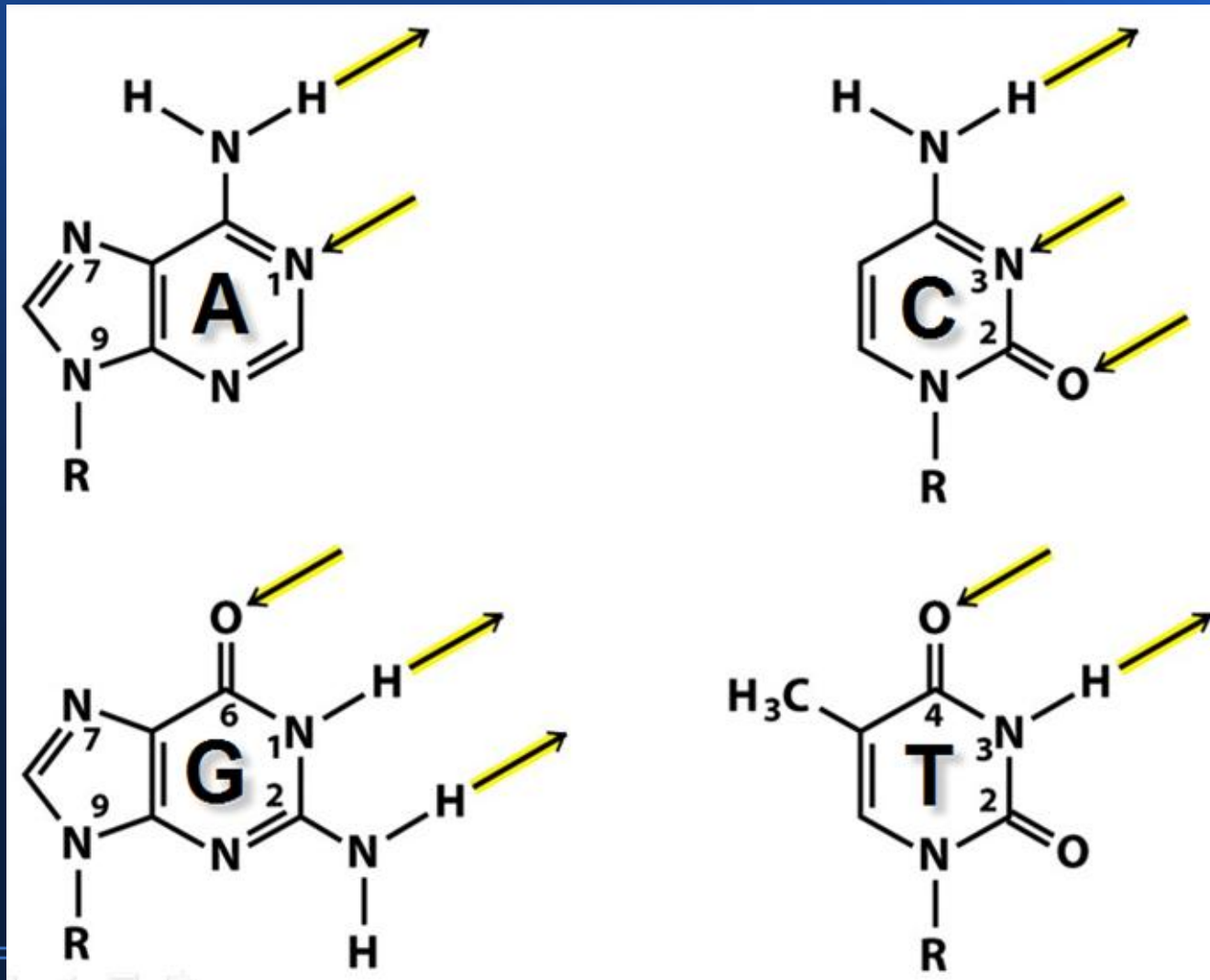
1. Purin ve pirimidin bazlarının **hidrofobik** özellikleri.
2. Ardışık bazlar arasındaki **Van der Waals** kuvvetleri.
3. Baz çiftleri arasındaki **hidrojen** bağları.
4. DNA iskeletinin **katyonlarla** ilişkisi.
5. Histon ve histon olmayan proteinler

**ÇİFT SARMALIN OMURGASINI TEŞKİL EDEN KISIMDA BULUNAN FOSFAT GRUPLARI pH 7.0'DE NEGATİF YÜKLÜDÜR VE BU NEDENLE DE NÖTR pH'DA DNA MOLEKÜLÜ KUVVETLİ ASİDİKTİR.**

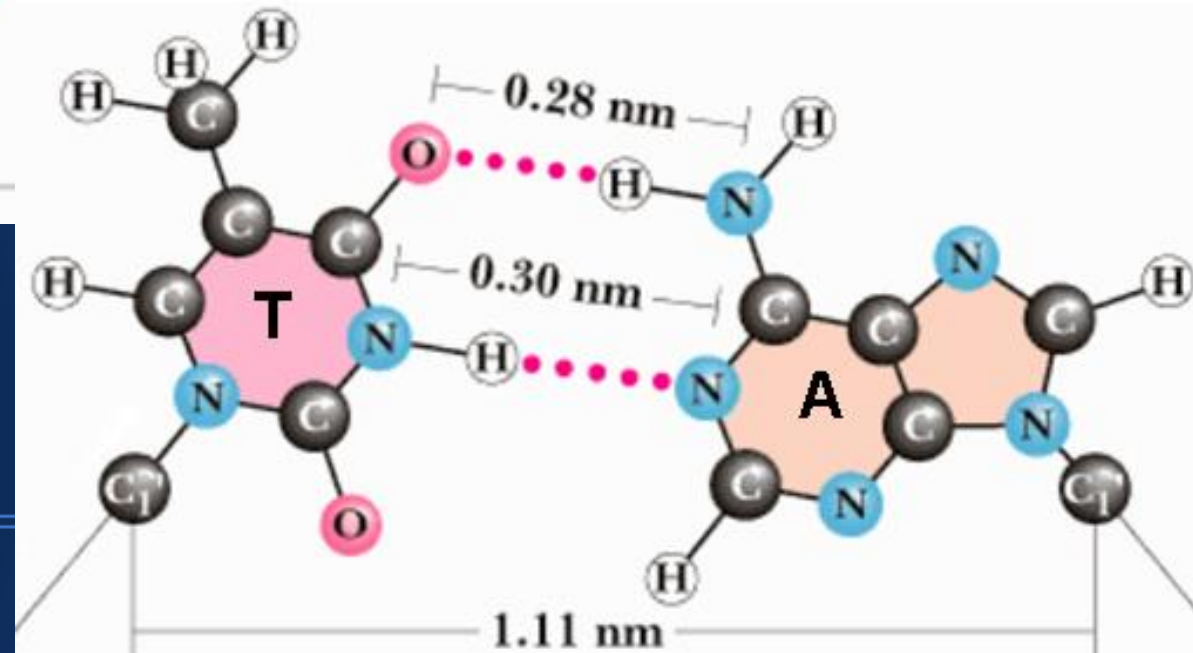
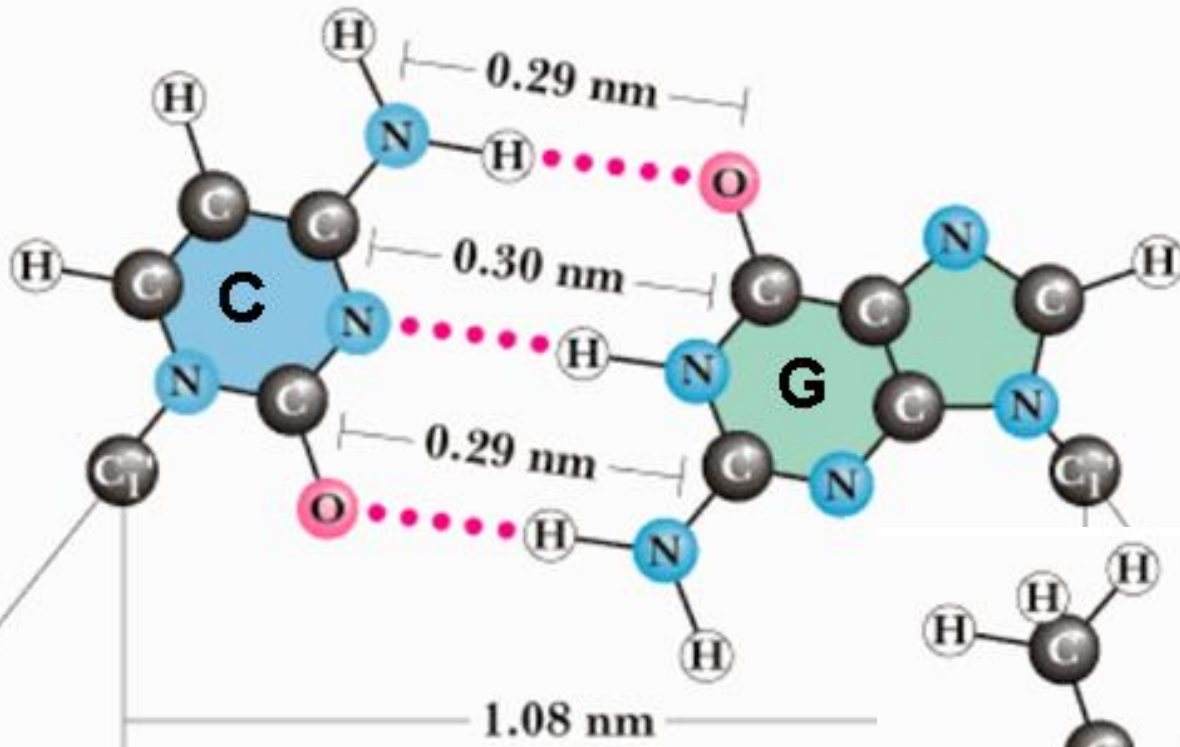
# DNA SARMALINI BİR ARADA TUTAN HİDROJEN BAĞLARI



# DNA SARMALINI BİR ARADA TUTAN GÜÇLER (H BAĞLARI)



# DNA SARMALINI BİR ARADA TUTAN GÜÇLER (H BAĞLARI)



# NÜKLEİK ASİTLERİN ÖZELLİKLERİ

DEOKSİRİBONÜKLEOTİTLERİN POLİMERİZE OLMASI İLE DNA, RİBONÜKLEOTİTLERİN POLİMERİZE OLMASI İLEDE RNA MEYDANA GELMEKTEDİR.

BİR NÜKLEOTİTTEKİ ŞEKERİN 5'-KARBONUNA BAĞLI FOSFAT GRUBUNUN HİDROKSİLİ İLE DİĞER NÜKLEOTİTTEKİ ŞEKERİN 3'-HİDROKSİL GRUBU ARASINDA BİR FOSFODİESTER BAĞI OLUŞUR.

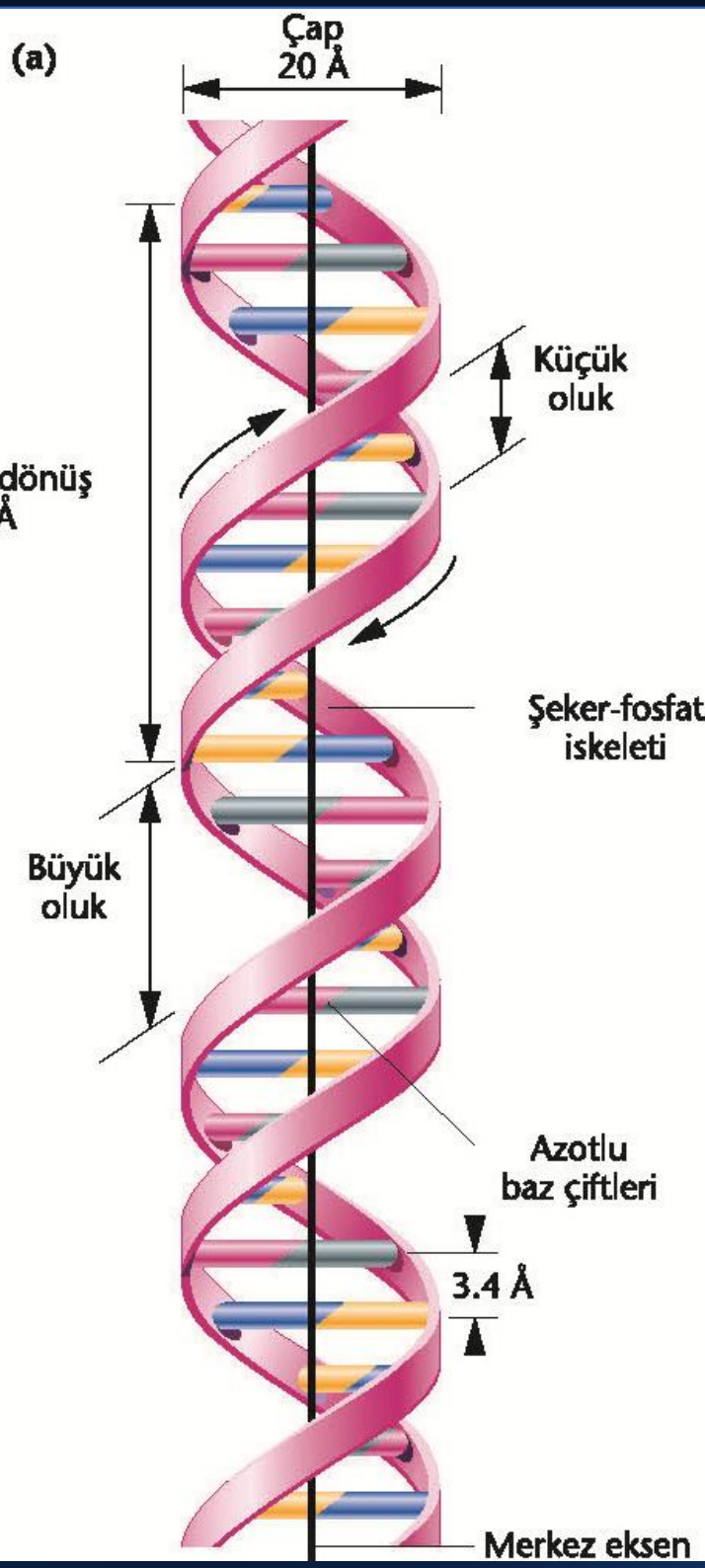
BÖYLECE BİR ŞEKER İLE BİR FOSFATIN ARDIŞIKLI BİR ŞEKİLDE DEVAM ETMESİ VE ARADA FOSFODİESTER BAĞININ BULUNMASI İLE NÜKLEİK ASİTLERİN ANA OMURGASI MEYDANA GELMEKTEDİR.



# DNA

**James Watson (ABD) ve Francis Crick (İngiltere)** mevcut bilgileri kullanarak **A-T, G-C** eşleşmesinin olması gerektiğini ve azotlu bazların sarmalın iç kısmında, şeker ve fosfat gruplarının ise sarmalın dış kısmında bulunduğu **DNA-çift sarmal modelini ortaya koymuşlardır.**

**Heliksdeki iki sarmal birbirlerine ters yöndedir.**





# DNA SARMALININ ÖZELLİKLERİ

DNA'NIN OMURGASINI OLUŞTURAN VE “HİDROFİLİK” ÖZELLİĞE SAHİP OLAN ŞEKER VE POLAR (NEGATİF YÜKLÜ) FOSFAT ÜNİTELERİ ÇİFT SARMALIN DIŞA BAKAN YÜZÜNDE VE KENDİLERİNİ SARAN SU MOLEKÜLLERİNE DÖNÜKTÜR.

“HİDROFOBİK” ÖZELLİĞE SAHİP OLAN PURİN VE PİRİMİDİN BAZLARI ÇİFT SARMALIN İÇE BAKAN BÖLÜMÜNDE VE ANA EKSENE DİKEY OLARAK YER ALMIŞLARDIR.

# DNA SARMALININ ÖZELLİKLERİ

ÇİFT SARMALIN ÇAPI 20 (Å) (2 nm). BİRBİRİNİ TAKİP EDEN BAZLAR 36 DERECE DÖNÜŞ GÖSTEREREK DİZİLMEKTE VE 10 BAZIN ARKA ARKAYA GELMESİ ÇİFT SARMALIN BİR TAM DÖNÜŞ YAPMASINA NEDEN OLMAKTADIR.

BİR TAM DÖNÜŞTE ÇİFT SARMALIN BOYU 34 Å UZANMAKTA VE HER BAZ SARMALIN BOYUNA 3.4 Å ARTIŞ SAĞLAMAKTADIR.

# DNA SARMALININ ÖZELLİKLERİ

- 1- DNA GENELLİKLE ÇİFT SARMALLIDIR. ENDEKİ OLARAK 3 SARMALLI VE TEK SARMALLI DNA FORMLARINDA MEVCUTTUR.
- 2- SARMALLAR BİRBİRLERİNE DAİMA ADENİN-TİMİN, GUANİN-SİTOZİN KARŞI KARŞIYA BULUNUR.
- 3- SARMALLAR ANTI PARALELDİR. BİR ZİNCİRİN YÖNÜ  $5' \Rightarrow 3'$  İKEN, KOMPLEMENTER OLAN DİĞER SARMAL  $3' \Rightarrow 5'$  ŞEKLİNDEDİR.
- 4- HER İKİ SARMALDA FOSFODİESTER BAĞI  $5' \Rightarrow 3'$  YÖNÜNDEDİR.

# DNA FORMLARI

Aşağıdaki kriterlere göre DNA farklı formlarda tanımlanmıştır.

- 1) Sarmaldaki heliklerin yönü (sağ ve sol)
- 2) Helikte tam bir döngüsünde bulunan baz sayısı,
- 3) Sarmal sayısı (üç heliksli, çift heliksli)
- 4) Heliksin boyutu (ince, kalın)
- 5) Bazların sarmallardaki konumlandırılması (“syn” ve “anti” konformasyonları)

# DNA'NIN FORMLARI

**B DNA FORMU (WATSON & CRICK DNA'SI):**  
EN YAYGIN DNA FORMU OLUP FİZYOLOJİK DNA FORMU OLARAK DA ADLANDIRILABİLİR. ÇİFT SARMALLI OLAN BU MOLEKÜL SAĞA DÖNÜMLÜ SARMALLIDIRLAR.

DNA'DAKİ SAĞA DÖNGÜLÜ HELİKS YAPISI STEREO KİMYASAL KONFIGURASYON BAKIMINDAN SOL DÖNGÜLÜ HELİKS YAPISINDAN DAHA KARARLI BİR YAPI ŞEKLİDİR.

DNA'LARIN BÜYÜK BİR KISMININ SAĞA DÖNGÜLÜ HELİKS YAPISI GÖSTERMESİ BU DURUMA BİR KANIT OLARAK GÖSTERİLEBİLİR.

# DNA'NIN FORMLARI

## A DNA FORMU:

A FORM DA SAĞA DÖNÜMLÜDÜR. BU FORMA ÇİFT SARMALLI RNA VE DNA-RNA HİBRİTLERİNDE RASTLANIR.

DNA MOLEKÜLÜNÜN TAM BİR DÖNÜŞ YAPMASI İÇİN YAPIYA 11 BAZ GİRMİŞ VE BAZ ÇİFTLERİ ÇİFT SARMAL EKSENİNE 20 DERECELİK BİR AÇIYLA YERLEŞMİŞTİR. B-DNA MOLEKÜLÜ SU KAYBETMİŞSE BU YAPIDAKİ DNAYA A-DNA ŞEKLİNE DÖĞRÜ EVERİLİR.



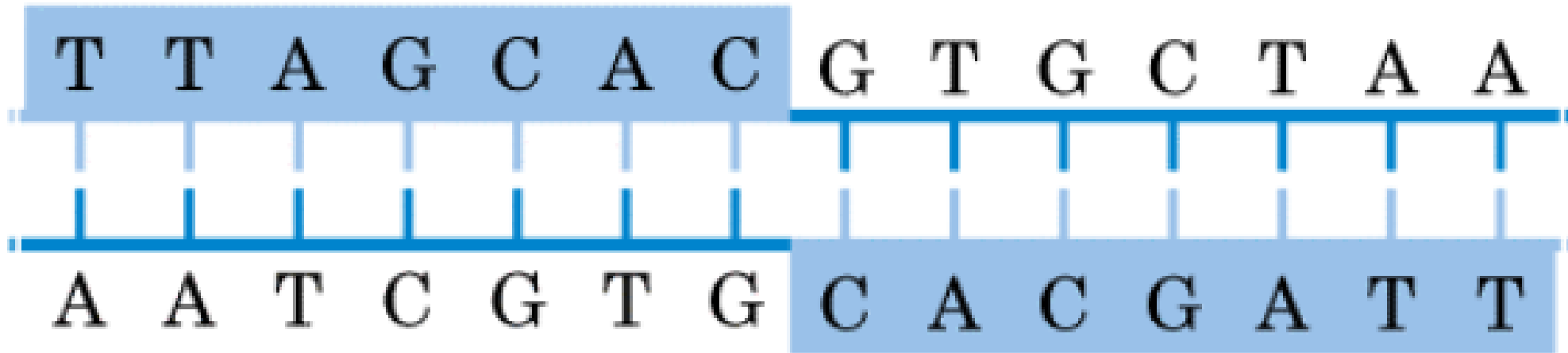
# DNA'NIN FORMLARI

## Z DNA FORMU:

Z-DNA SOLA DÖNÜMLÜ DNA'DIR. TEK ZİNCİRLİ NÜKLEİK ASİTLERDE BİRBİRİNİN TAMAMLAYICISI OLAN VE PALİNDROM OLARAK BİLİNE DİZLER Z-DNA'DA YAYGINDIR.

tRNA VE rRNA PALİNDROMİK DİZİLER İÇERİRLER

# DNA



## PALİNDROM & PALİNDROMİK DİZİLER

GCATGC  
CGTACG

# DNA FORMLARININ OLUŞUMU

B-DNA'dan suyun uzaklaşması veya tuzun azalmasıyla uzun-ince olan B-DNA **kısalır** ve **kalınlaşır**, **A-DNA** formu oluşur.

B-DNA'nın büyük oluğu **kısalır** ve **daralır**, küçük oluk **genişler** ve **uzar**.

Tam bir heliks dönüşü **3.4 nm'den 2.46 nm'ye düşer** ve **baz sayısı 10.4'den 11'e yükselir**.

# DNA FORMLARININ OLUŞUMU

Guanin ve Sitozinin bazıları fazla sayıda tekrarlandığı bölgelerde DNA'da **zigzaglar** oluşturur ve **Z-DNA oluşur**.

Z-DNA, B-DNA'ya göre **daha uzun ve incedir, tam dönüş uzunluğu 4.56 nm ve 12 baz çifti, ikili sarmalın çapı 1.84 nm'ye düşer.**

Büyük oluk ortadan kalkar konveks bir **yüzeye** dönüşür, küçük oluk keskin vir "**v**" şeklini alır.

# DNA'NIN BAZI FORMLARI

**H DNA FORMU:**

**DNA VE RNA'NIN ÜÇLÜ SARMAL ŞEKLİ, H-DNA OLARAK ADLANDIRILIR. SOLA DÖNGÜLÜDÜR.**

**H-DNA'YI TERCİH EDEN DİZİLERDE PİRİMİDİNLER BİR ZİNCİRDE, PÜRİNLER DİĞER ZİNCİRDE YOĞUNLAŞMIŞTIR.**

**ÜÇLÜ SARMAL H-DNA'DA BAZLAR (ÖRNEĞİN A) HEM KENDİ TAMAMLAYICILARIYLA (ÖRNEĞİN T İLE) HEM DE (ÖRNEĞİN BAŞKA BİR T İLE) HOOGSTEEN EŞLEŞMESİ OLARAK BİLİNE BAŞKA BİR EŞLEŞME OLUŞTURURLAR.**

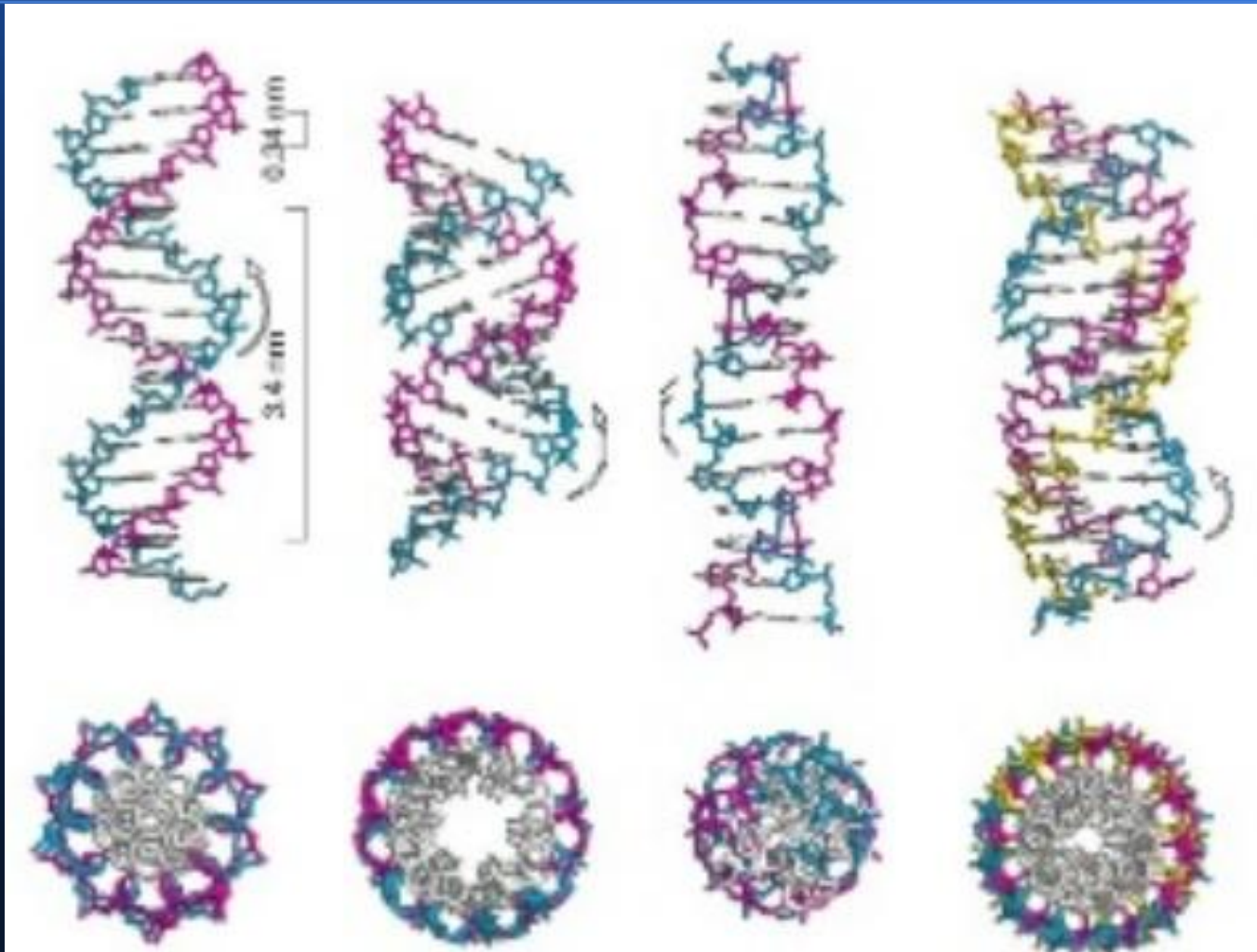
# DNA'NIN BAZI FORMLARI

Karakter	A tipi	B tipi	Z tipi
Heliks yönü	Sağ eli	Sağ eli	Sol eli
Çap	26 Angström	20 Angström	18 Angström
Heliks döngüsündeki baz sayısı	11.6	10	12
Döngüdeki kıvrımlılık	31°	36°	60° (dimer)
Heliksdeki baz yükselişi	0.34 nm	0.34 nm	0.44 nm
Büyük oluk	Dar ve derin	Geniş derin	Düz
Küçük oluk	Geniş ve sığ	Dar ve derin	Dar ve derin
Heliks eksenine baz eğilmesi	20°	6°	7°
Glikozidik bağ konformasyonu	Anti	Anti	Pirimidinler Anti, Purinler Syn

1 Angström (Å) =  $10^{-10}$  metre = 0.1 nanometre (nm= veya 100 pikometre (pm))



# DNA'NIN BAZI FORMLARI



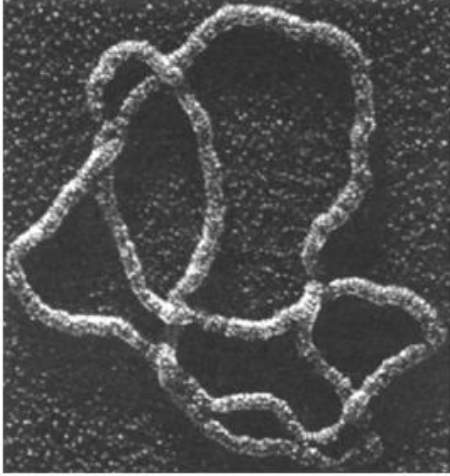
B-DNA

A-DNA

Z-DNA

H-DNA

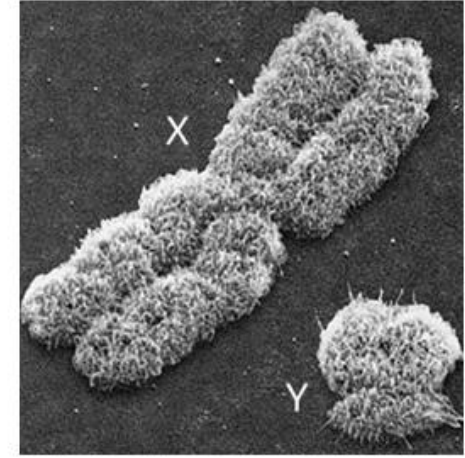
# DNA ŞEKİLLERİ



Halka plazmit DNA



Lineer küçük DNA



Lineer kromozomal DNA



Mitokondri halka DNA



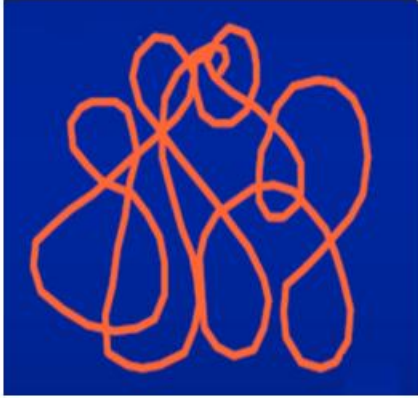
Mini lineer DNA



Politen kromozomal DNA



# RNA ŞEKLLERİ



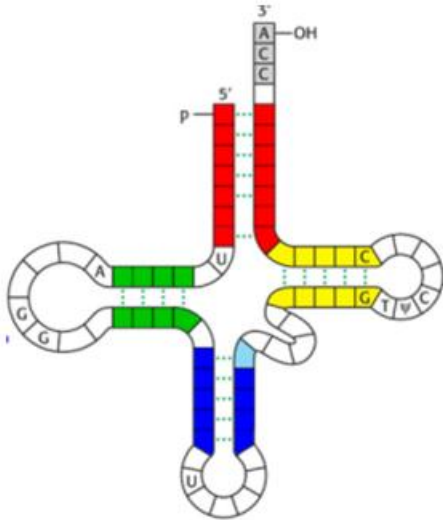
Halka yapılı çift sarmallı  
genomik RNA



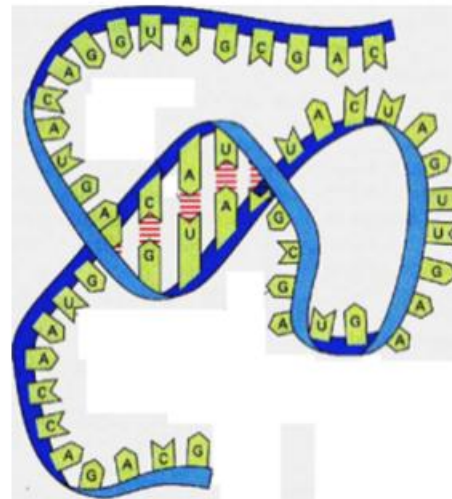
Halka yapılı tek sarmallı  
genomik RNA



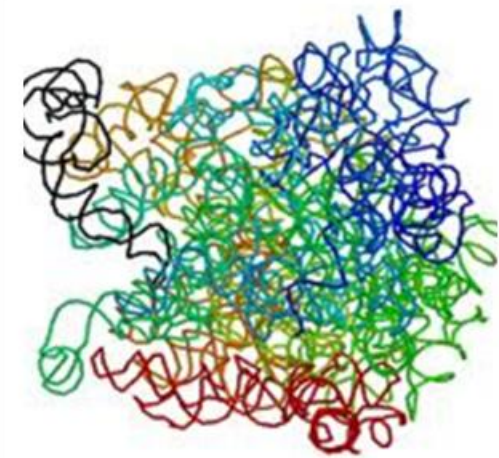
Lineer tek sarmallı genomik  
RNA



Transfer RNA



Mesajcı RNA



Ribozomal RNA

# RNA ŞEKLLERİ

RNA'LAR RİBONUKLEOTİTLERİN BİRBİRİNE BAĞLANMASI İLE MEYDANA GELEN TEK ZİNCİRLİ NUKLEİK ASİTLERDİR.




DNA MOLEKÜLLERİ İLE KIYASLANDIĞI ZAMAN BOYLARI DAHA KISADIR.

RNA'LAR HEMEN HEMEN BÜTÜN HÜCRELERDE BOL OLARAK BULUNMAKTADIRLAR.


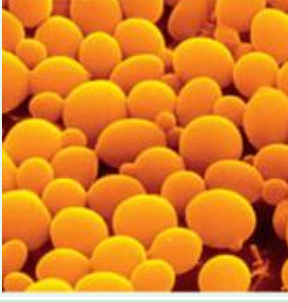

GEREK PROKARYOTİK GEREK EUKARYOTİK HÜCRELERDE GENELLİKLE ÜÇ ANA SINIF RNA'YA RASTLANMAKTADIR.

BUNLAR MESENCİR RNA (mRNA), RİBOZOMAL RNA (rRNA) VE TRANSFER RNA (tRNA) DIR.

# GENOM BÜYÜKLÜKLERİ

Organizma	Tahmini Genom	Tahmini Gen Sayısı	Analiz Yılı	
<i>Homo sapiens</i>		2900 megabaz	20 000- 25 000	2001
<i>Mus musculus</i>		2600 magebaz	30 000	2002
<i>Gallus gallus</i>		1 000 megabaz	20 000-23 000	2004

# GENOM BÜYÜKLÜKLERİ

Organizma		Tahmini Genom	Tahmini Gen Sayısı	Analiz Yılı
<i>Drosophila melanogaster</i>		137 megabaz	13600	2000
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>		12.7 megabaz	5805	1997
<i>Oryza sativa</i>		430 megabaz	41000	2002



# GENOM BÜYÜKLÜKLERİ

Organizma	Boyutu	Çeşidi	Uzunluğu
TMV	0.008 x 0.3 $\mu\text{m}$	1, SS RNA	2 $\mu\text{m}$ (6.4 kb)
fd faji	0.006 x 0.85 $\mu\text{m}$	1, SS DNA	2 $\mu\text{m}$ (6 kb)
Adenovirus	0.07 $\mu\text{m}$ çap	1, DS DNA	11 $\mu\text{m}$ (35 kb)
T4 faji	0.65 x 0.10 $\mu\text{m}$	1, DS DNA	55 $\mu\text{m}$ (170 kb)
<i>E. coli</i>	1.75 x 0.65 $\mu\text{m}$	1, DS DNA	1.3 mm
Mitokondri (in)	3 x 0.5 $\mu\text{m}$	10, DS DNA	50 $\mu\text{m}$ (160 kb)
Nükleus (in)	6 $\mu\text{m}$ çap	46, DS DNA	1.9 m

**SS: tek sarmal, DS: çift sarmal**

# Organizma Yaşamında Kalıtım Materyali Örneklemesi

Nükleus: Kütüphane

Kromozom: Kitap Rafları

Gen: Kitap (Her bir kitap bölümlerden oluşur)

# TANIMLAR

## Genom

Bir organizmanın bütün bir genetik materyali, kromozom seti. Haploit, diploit, triploit, poliploit, ökaryotik, prokaryotik genomlar.

## Gen

Belirli bir boyda DNA veya RNA'dan oluşmuş, kromozom üzerinde bulunan ve kalıtım bilgisini taşıyan nükleik asit dizisidir.

Genotip: Bir organizmanın genetik özellikleridir.

Fenotip: Bir özelliğin fiziksel yansımasıdır

Ekson: Translasyona giren gen dizisi.

Intron: Transkripsiyona giren ancak translasyona alınmayan, iki ekson arasındaki DNA dizisi.

# TANIMLAR

**DNA Replikasyon:** DNA'nın kendi eşini sentezlemesi.

**Transkripsiyon:** DNA'dan RNA'nın sentezlenmesi.

**Translasyon:** RNA'dan (mRNA) amino asit dizilerinin (proteinlerin) sentezlenmesidir.

**Mutasyon:** Kromozom yapı ve sayısındaki, gen yapı ve sayısındaki, DNA dizisindeki kalıtsal değişikliklerdir.

**Evrin:** Generasyonlar boyunca canlılardaki biyolojik, morfolojik ve genetiksel değişimler olup organizmaların atalarından farklılığıdır.

# Kalıtım Materyalinde Bulunması Gereken Temel Özellikler

Organizmada varlığını bozulmadan koruma ve olabilecek zararları ortadan kaldırmaya yönelik aktiviteleri içermesi,

Hücrenin yaşamsal faaliyetleri için gerekli olan bütün aktiviteleri kontrol etme,

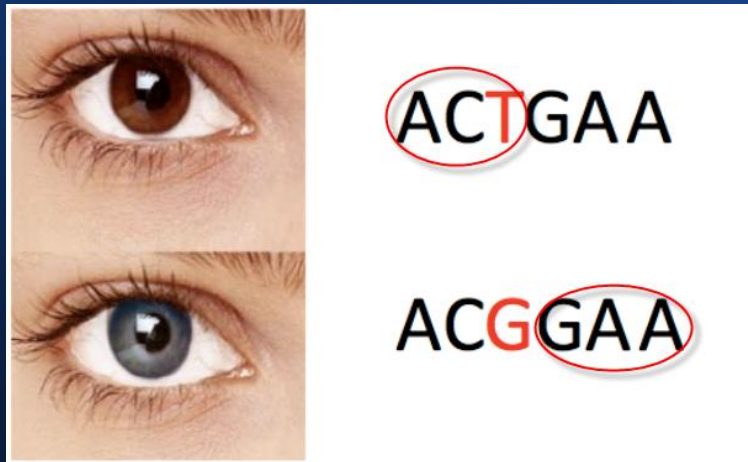
Hücrenin devamlılığı için benzerlerinin yapılması,

Doğal şartların neden olduğu olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde hücreyi değişime uğratarak, gerekli genetik materyali değiştirerek çeşitliliği artırma.

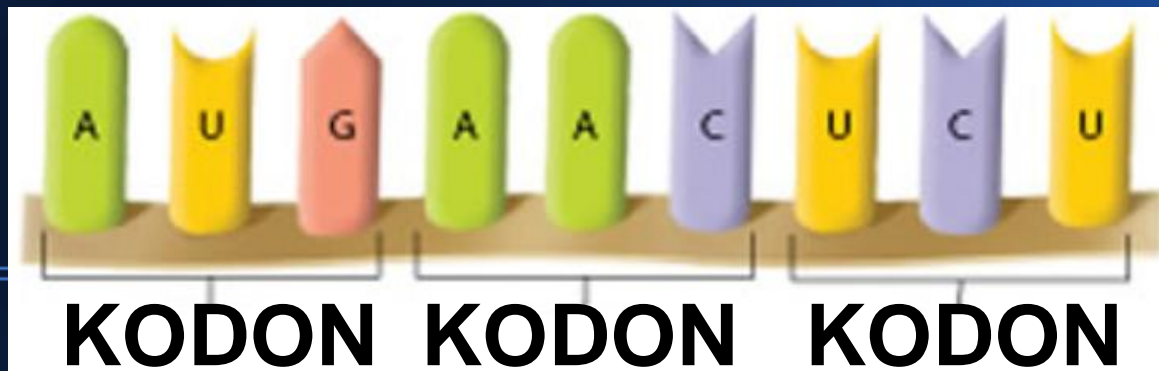
# GENETİK KOD & KODON

DNA ve bazı virüslerde RNA genetik materyal olarak genetik bilgiyi KOD olarak şifreler depolar.

Genetik bilgi 3'lü baz dizileri halinde kodlanmışlardır.



$$4^3=64$$

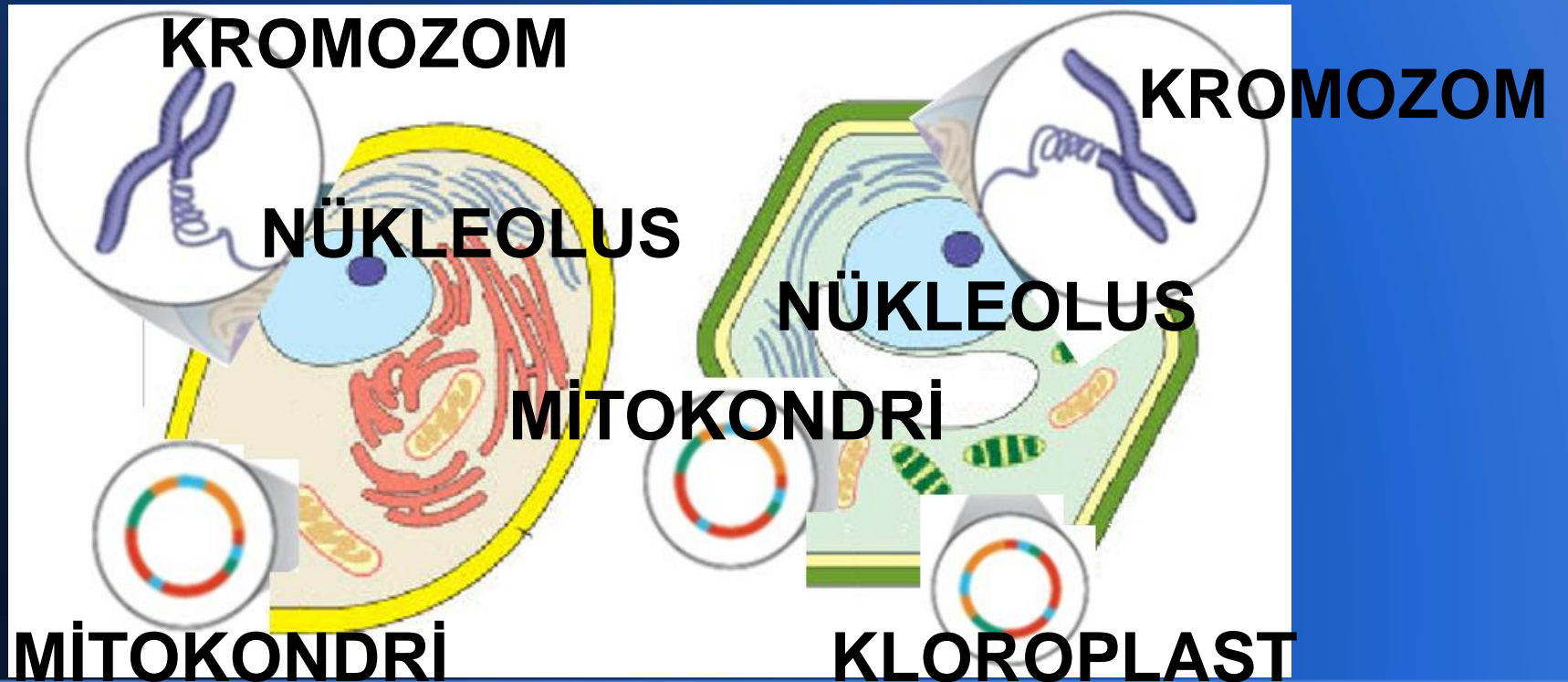


UGA-u go away  
UAA-u are away  
UAG- u are gone



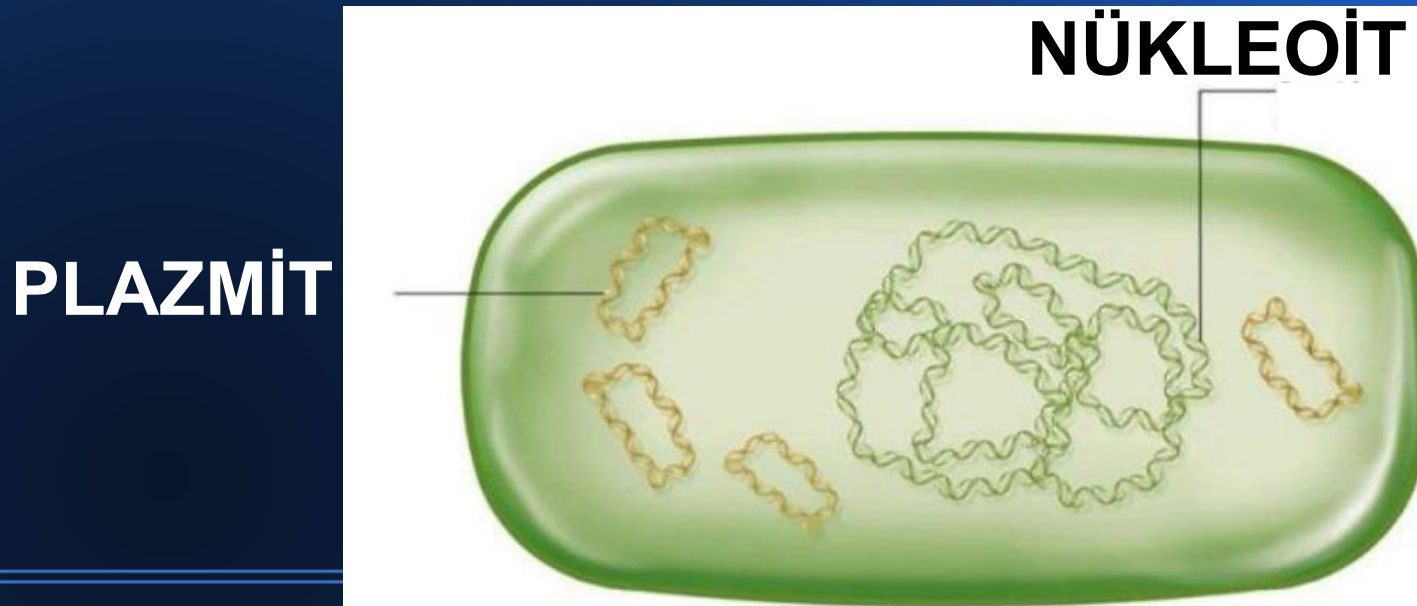
# GENETİK MATERYALİN HÜCREDEKİ KONUMU

Ökaryotik hücrelerde çift tabakalı nükleus membranı ile çevrilmiş olarak nükleusta (çekirdekte), mitokondride ve kloroplastta bulunur.



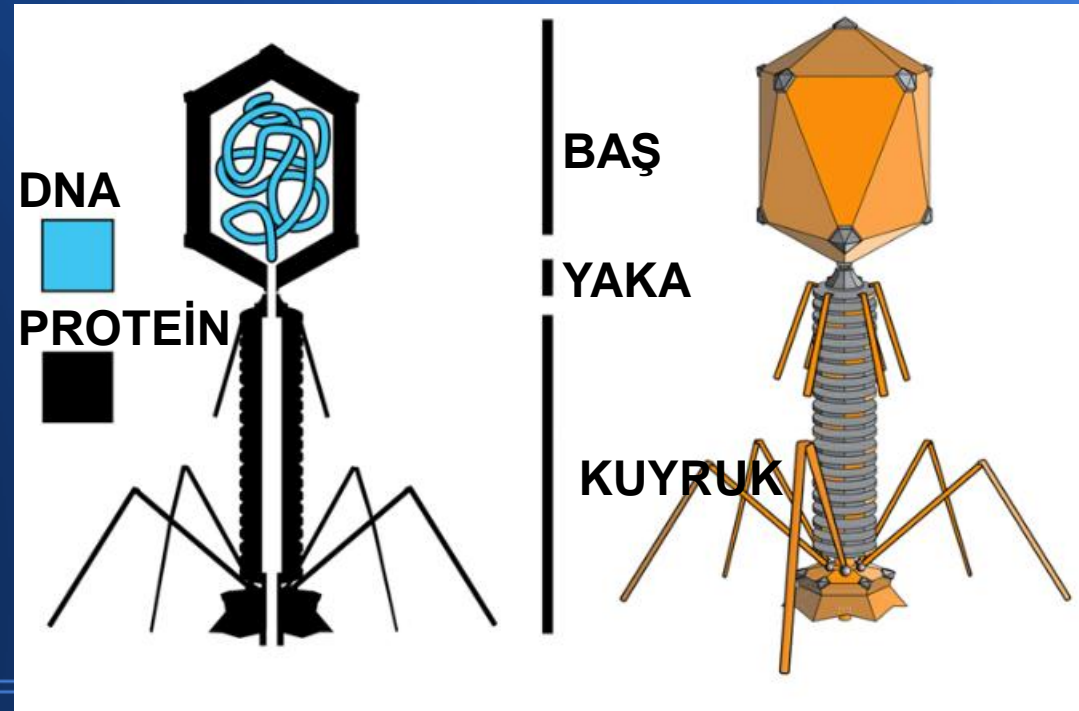
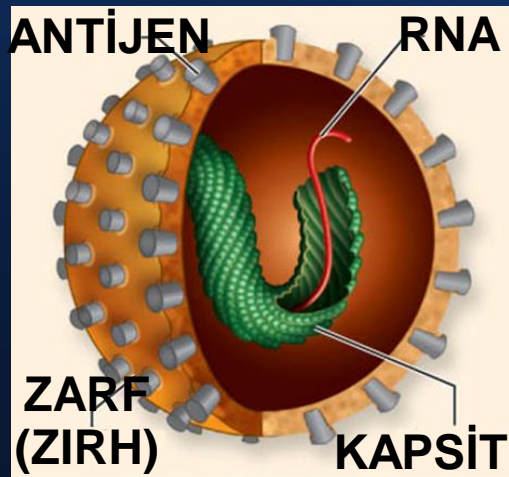
# GENETİK MATERYALİN HÜCREDEKİ KONUMU

Prokaryotlarda sitoplazmada çoğunlukla plazma membranının belirli noktalarda kontak halinde ve bazı prokaryotlarda plazmit halinde bulunur. Prokaryotik DNA mitokondri ve kloroplastlarda olduğu gibi nükleus zarıyla çevrili değildir.



# GENETİK MATERYALİN HÜCREDEKİ KONUMU

Prokaryotik (FAJ) ve ökaryotik virüslerde genetik materyal ayrı bir membran içersinde bulunmaz, ribonükleo- veya deoksiribonükleo-proteinler halinde bulunur.



# GENETİK MATERYALİN HÜCREDEKİ KONUMU

DNA'LAR OLDUKÇA UZUN MOLEKÜLLER OLUP DÖRT FARKLI DEOKSİRİBONÜKLEOTİDİN HER ORGANİZMA İÇİN KARAKTERİSTİK OLAN BELLİ BİR SIRADA BİRBİRİNE BAĞLANARAK DİZİLMESİ İLE MEYDANA GELMİŞLERDİR.

PROKARYOTİK HÜCRELER GENELLİKLE DAİRESEL ŞEKİLDE DNA'DAN MEYDANA GELMİŞ BİR YAPIYA SAHİPTİRLER. BU DNA MOLEKÜLÜ LUPLAR VE SÜPER SARMALLAR MEYDANA GETİREREK "NUKLEAR ZON" ADI VERİLEN BÖLGEDE TOPLANMIŞ VE PAKETLENMİŞTİR.

# GENETİK MATERYALİN HÜCREDEKİ KONUMU

PROKARYOTİK HÜCRELERİN, NÜKLEİK ASİTLERİ ETRAFINDA BİR MEMBRAN BULUNMAZ. BU HÜCRELER BARİZ BİR NUKLEUSA SAHİP DEĞİLLERDİR.

EUKARYOTİK HÜCRELER, PROKARYOTİK HÜCRELERE NAZARAN DAHA BÜYÜK VE ÇOK FAZLA MİKTARDA DNA MOLEKÜLÜNE SAHİPTİRLER.

EUKARYOTİK HÜCRELERİN DNA'LARI PROTEİNLERLE BİRLEŞEREK KROMATİN İPLİKÇİKLERİNİ OLUŞTURMUŞ VE İKİ KATLI NUKLEUS MEMBRANI TARAFINDAN SARILMIŞTIR.

# PLAZMİT

**BAZI BAKTERİLER NÜKLEAR ZON BÖLGESİNDE PAKETLENMİŞ KENDİ DNA'LARINDAN BAŞKA SİTOPLAZMALARINDA SERBEST OLARAK DOLAŞAN KÜÇÜK DAİRESEL NÜKLEİK ASİTLERE SAHİP OLUP BUNLARA PLAZMİTLER ADI VERİLMEKTEDİR.**

**BAKTERİLERİN BİNLERCE GEN İHTİVA ETMELERİNE KARŞILIK PEK ÇOK PLAZMİT ANCAK BİRKAÇ GEN BULUNDURMAKTADIR.**

**BUNUNLA BERABER BAZI BAKTERİLERDEKİ PLAZMİDLER OLDUKÇA BÜYÜKTÜR.**



# PLAZMİT

BAKTERİLERİN ÇOĞALMASI ESNASINDA PLAZMİDLER DE KENDİ BENZERLERİNİ SENTEZ EDERLER VE YAVRU BAKTERİLERE GEÇERLER.

PLAZMİTLER ÇOĞU KEZ SİTOPLAZMADA SERBEST DOLAŞIRKEN BAKTERİLERE DEĞİŞİK ANTİBİYOTİKLERE, AĞIR METALLERE DAYANIKLILIK SAĞLAMAKTA VEYA FARKLI METABOLİTLER ÜRETMESİNİ SAĞLAMAKTA VEYA BAZI BAKTERİLERDE GEN TRANSFERİNE KATILMAKTADIR.

ÖRNEĞİN TETRASAYKLİN VE STREPTOMİSİN ANTİBİYOTİKLERİNE KARŞI, RESİSTANLIK KAZANIMI SUNABİLİR.

# VİRÜS VE FAJLAR

VİRUSLER BAŞLICA NÜKLEİK ASİT BİLEŞİKLERİ VE ÇEŞİTLİ SAYIDA SPESİFİK PROTEİN ALT ÜNİTELERİNDEN OLUŞMUŞ PARTİKÜLLERDİR.

BUNLAR SPESİFİK KONAKÇI HÜCRELERE GİRDİKLERİ ZAMAN HÜCRENİN REPLİKASYON ÖZELLİKLERİNİ YÖNETME YETENEĞİNE SAHİPTİRLER.

VİRÜSLER HAYVANLARI, BİTKİLERİ VE BAKTERİ HÜCRELERİNİ ENFEKTE EDEBİLİRLER.

BAKTERİ VİRÜSLERİ BAKTERİYOFAJLAR OLARAK ADLANDIRILIR.

# VİRÜSLER

VİRÜS PARTİKÜLLER (VİRON) SPESİFİK KONAKÇI HÜCRELERİN YÜZEYİNE BAĞLANMAYA VE NÜKLEİK ASİTLERİNİ STOPLAZMAYA ENJEKTE ETMEYE YETENEKLİDİRLER.

VİRAL NÜKLEİK ASİT DAHA SONRA KONAKÇI HÜCRENİN BİYOSENTEZİYLE İLGİLİ SİSTEMLERİN TÜMÜNÜ TEKELİNE ALIR VE ONU KONAKÇI HÜCRENİN NORMAL PROTEİNLERİNİN VE NÜKLEİK ASİTLERİNİN ALEYHİNE VİRUSLARIN MOLEKÜLER BİLEŞİKLERİNİ ÜRETMEYE ZORLAR.

# VİRÜSLER

VİRÜSLERİN DNA'SI, HÜCREYE PENETRASYONDAN SONRA mRNA TRANSKRİPSİYONUNA NEDEN OLUR. BU mRNA DAHA SONRA KONAKÇI RİBOZOMAL AYGITIN EL KOYAR VE BÖYLECE VİRAL PROTEİNLERİ VE VİRAL DNA'NIN SENTEZİNDE GEREKLİ ENZİMLERİ SENTEZLER.

RNA VİRÜSLERİNİN RNA'SI KONAKÇI HÜCRELERİN RİBOZOMLARINA BU HÜCRELERİN mRNA'LARINDAN DAHA ETKİLİ BİR ŞEKİLDE BAĞLANIR. PEŞİNDEN VİRAL KAPSÜLÜN PROTEİNLERİNİN SENTEZİ VE VİRAL DNA'NIN REPLİKASYONUNDA GEREKLİ ENZİMLERİ VE PROTEİNLERİ, POLİSAKKARİTLERİ SENTEZLER.

# VİRÜSLER

Yaklaşık olarak bütün virüsler temel benzer yapılara sahiptir. Nükleik asitleri Kapsit (Capsid) ile çevrilidir. Nükleik asitleri DNA veya RNA olabildiği gibi lineer veya halka şeklinde, tek veya çift sarmallı olabilir.

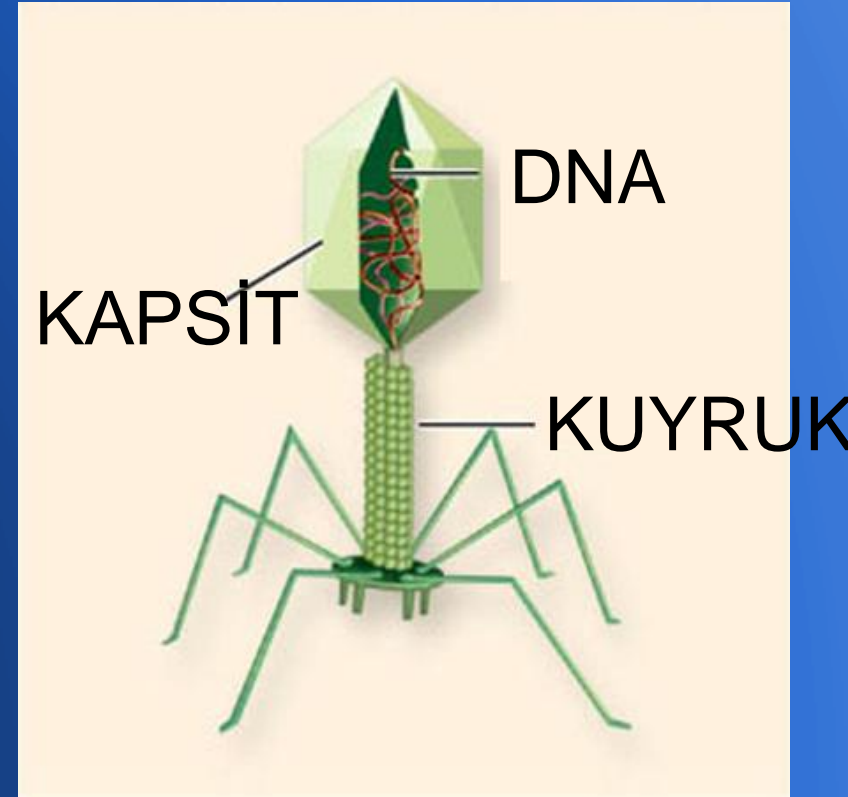
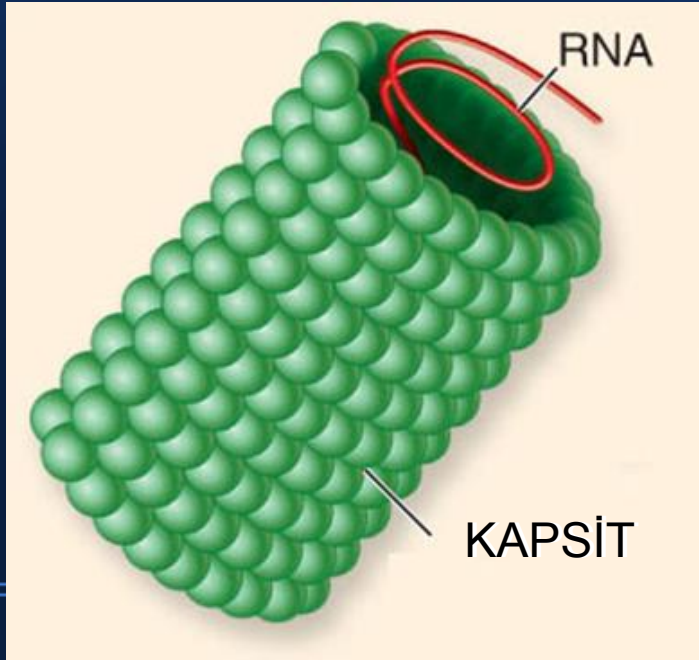
Bazı virüsler özel enzimlerini kapsitleri içerisinde depolayabilir.

Bazı hayvan virüsleri zarf (“envelope”) ile kaplıdır.

Virüsler zorunlu hücre içi parazitlerdir. Organizma sayısından daha fazla virüs bulunmaktadır. Virüsler yıllardır dormant kalabilmektedir.

# VİRÜSLER

TÜTÜN MOZOK VİRÜSÜ  
TEK SARMALLI RNA VİRÜSÜ  
VİSÜ ŞEKLİ HELİKSİ KAPSİT



BAKTERİ VİRÜSÜ  
İSOSEDRAL BAŞ, YAKA KUYRUK



# VİRÜSLER

Virüsler sadece hücre içersinde çoğalabilirler. Hücre dışında metabolik olarak durgun vironlardır.

Virüsler enfeksiyon sonucu hücrenin transkripsiyon ve translasyon makinelerine el koyarlar.

Virüsler erken, orta ve geç genleri ekspresyona tabi tutarak hücre içersinde yeni virüs partikülleri tesis ederler.

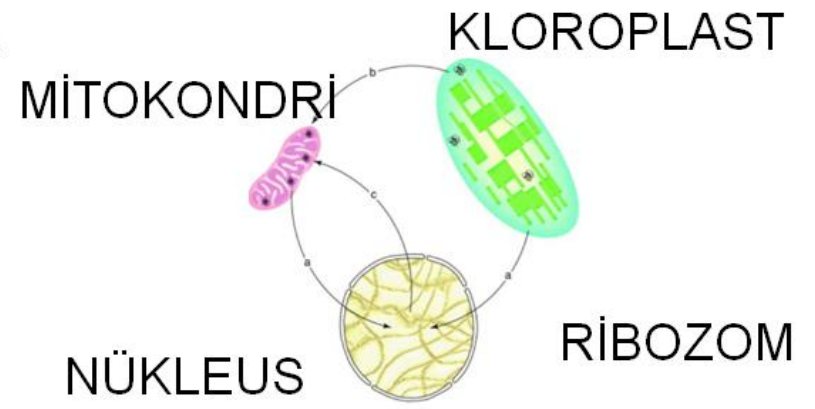
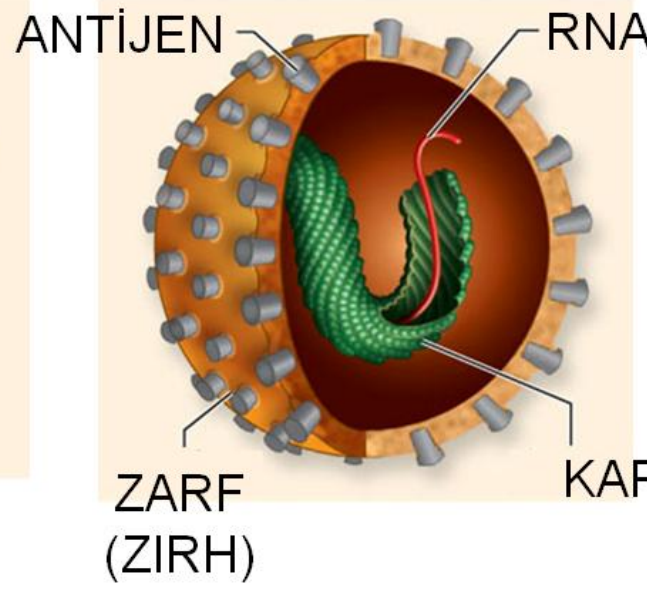
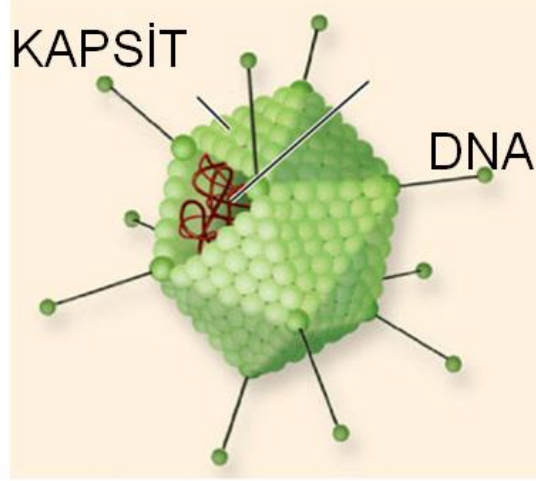
# VİRÜSLER

## KANSER ETKENİ BAZI VİRÜSLER

Retrovirüsler	Lösemi
Hepatit Virüsleri	Karaciğer Kanseri
Siğil Virüsleri	Serviks Kanseri
Hepatit B virusu	Karaciğer kanseri
Epstein-Barr virusu	Burkitt Lenfoma kanseri
Papilloma virusları	Rahim ağzı kanseri

## Virüsler;

1. *Genomundaki onkogenleri aktararak,*
2. *Proto-onkogenleri onkogenlere dönüştürerek,*
3. *Tümör baskılayıcı genleri kapatarak,*  
kanser oluşumuna neden olur.



Uçuk  
(Herpes)  
virüsü  
150 nm

Kuduz  
virüsü  
125 nm

HIV  
110 nm

Grip  
100 nm

Adeno  
virus  
75 nm

Çocuk felci  
virüsü  
30 nm

Sarı  
humma  
virüsü  
22 nm

Frenji virüsü  
250 nm

Maya  
7 mikrometre

E. coli  
2 mikrometre

T2  
bakteriofaj  
65 nm

Hemoglobin  
15 nm

NÜKLEOİT

PLAZMİT



# BAKTERİOFOR ENFEKSİYONU LİTİK DÖNGÜ

- ADSORPSİYON** = BAĞLANMA
- PENETRASYON** = GİRİŞ
- SENTEZ** = Viral unsurların sentezi
- SERİ ÜRETİM** = Partiküllerin birleştirilmesi
- ÇIKIŞ** = ÇIKIŞ

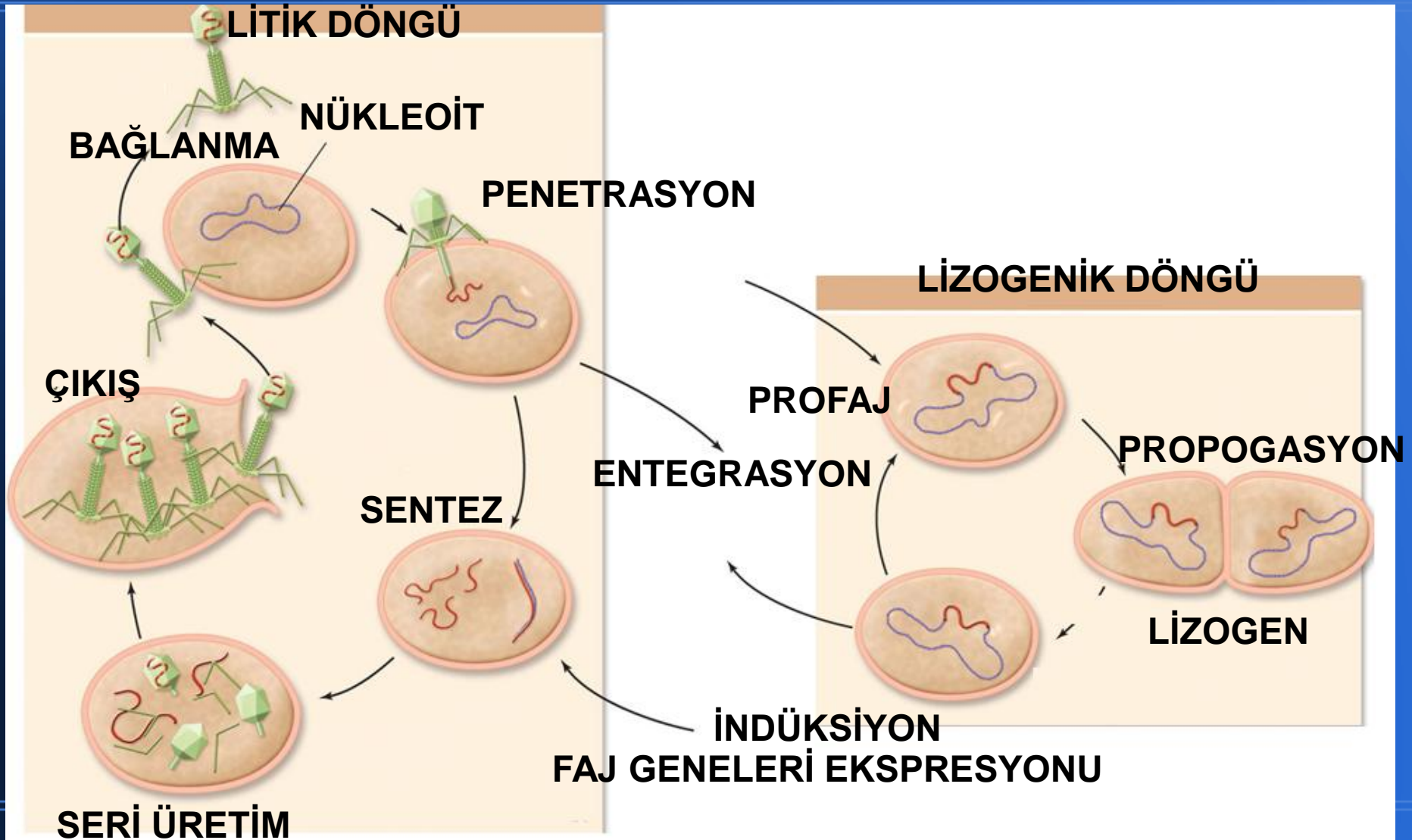
# BAKTERİOFAJ ENFEKSİYONU LİZOGENİK DÖNGÜ

-Virus hücrenin genomuna yerleşir. Diğer bir ifade ile faj DNA molekülü hücrenin DNA molekülüne eklenir. Faj DNA'sı bu durumda profaj olarak adlandırılır. Profaj entegre olduktan sonra hücre genomunda hücreyle birlikte gelişir.

İndüksiyon ile birlikte profaj litik döngüde olduğu gibi gelişir. Bu hücreler lizogen olarak adlandırılır. Fajlar hücrenin fenotipini değiştirir ve aynı anda çok sayıda bakteriofaj üretilmiş olur.



# BAKTERİOFOJ ENFEKSİYONU LİTİK & LİZOGENİK DÖNGÜ





# Human Immunodeficiency Virus

HIV “acquired immune deficiency syndrome (AIDS) hastalığına neden olur. İlk olarak 1981 yılında Amerika da rapor edildi.

AIDS was first reported in the US in 1981. Bazi insanlara HIV karşı dayanıklıdır.

Dayanıklılık: 1) CCR5 genindeki mutasyon, 2) Çiçek hastalığı aşısı.

HIV virüsü **CD4+ hücrelerine** , başlıca **helper T** hücrelerine saldırır. Bu hücrelere vücudun savunma sistemleridir. Bu hücrelerin zarar görmesi ile firstaçı enfeksiyonlar artar ve ölümlerle sonuçlanır.

# HIV Enfeksiyon Döngüsü

**BAĞLANMA** = Viral **gp120** CD4 ve bir reseptöre bağlanır

**GİRİŞ** = Endositoz

**REPLİKASYON** = Ters Transkriptaz enzimi ile viral RNA çift sarmallı DNA molekülüne çevrilir. Sentezlenen DNA nükleusdaki kromozomlara entegre olur

**SERİ ÜRETİM** = Nükleusta dormansi periyodundan sonra vira partükülleri üretilir

**ÇIKIŞ** = Yeni vironlar üretilir

# HIV TEDAVİSİ

## 1. Ek ilaç tedavisi

- Yüksek Aktif Antiretroviral Terapi
- AZT ve Proteaz İnhibitörleri

## 2. Aşı Terapisi

- Zararsız HIV uygulamaları

## 3. Reseptörlerin Bloklanması

- CCR5/CXCR4 bloklanması

## 4. Reseptörlerin Etkisizleştirilmesi

- Gene terapi

## 5. Replikasyonun Bloklanması

# Virüsler ve Kanser

İnsan kanserlerinin %15 viral etmenlerdendir

Virüsler kanseri:

- 1. Onkogenlerin ekspresyonunu tetikleyerek
- 2. Tümör baskılayıcı genleri engelleyerek kansere neden olurlar.

Haziran 2006, Amerikan FDA Rahim kanseri için aşığı onamıştır.

# PRİONLAR

Proteinli enfekte edici partiküller “Proteinaceous infectious particles”

Cause **transmissible spongiform encephalopathies (TSEs)**

Deli dana hastalığı (Mad cow disease)

Koyun Prion hastalığı (Scrapie in sheep)

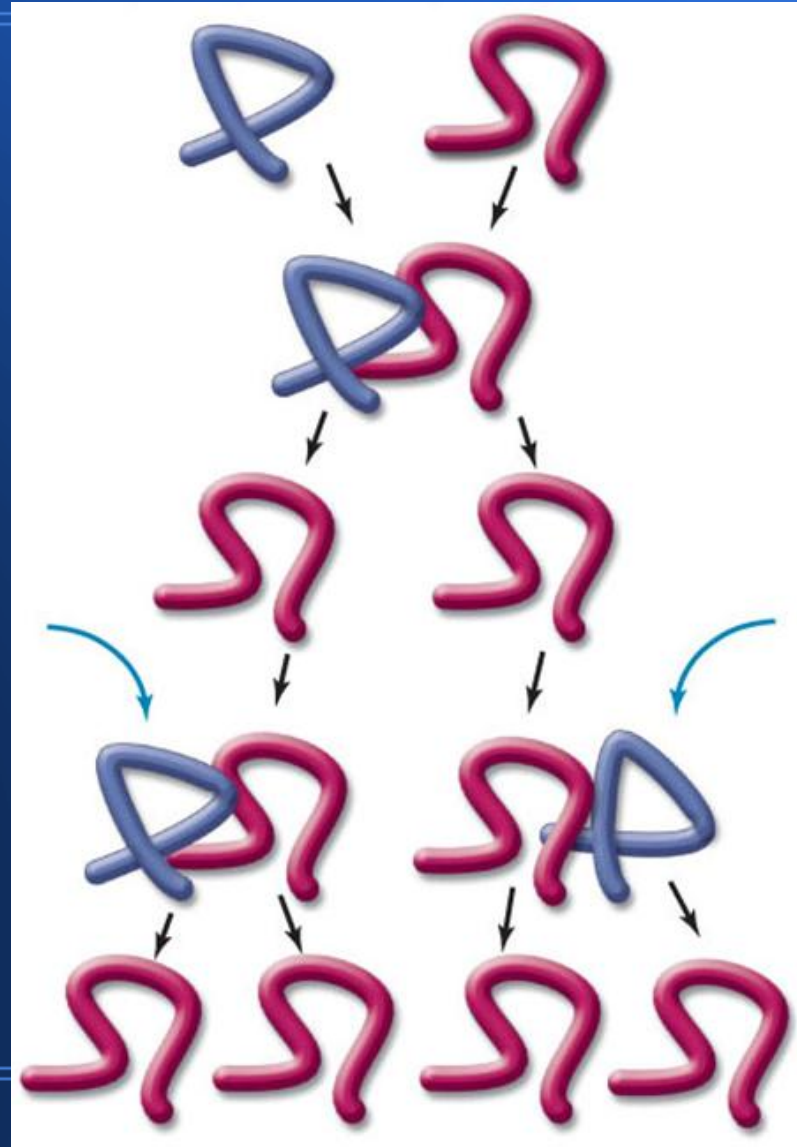
-İnsanda Creutzfeldt-Jacob hastalığı)

Hayvanlar normal prion proteinlerine (**PrP<sup>c</sup>**) sahiptirler. Yanlış katlanmış olan (**PrP<sup>sc</sup>**) hastalığa neden olur.

# PRİONLAR

Normal Prion

Yanlış katlanmış Prion



Sorunlu prion proteinleri normal proteinleri etkiler

# VIROİTLER

Küçük, çıplak (zırh veya kılıf içermeyen) genellikle halka RNA yapısında olup genellikle bitkilerde hastalık yaparlar.