

# GENDEN PROTEİNE

[www.biyolojievreni.com](http://www.biyolojievreni.com)



# Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi

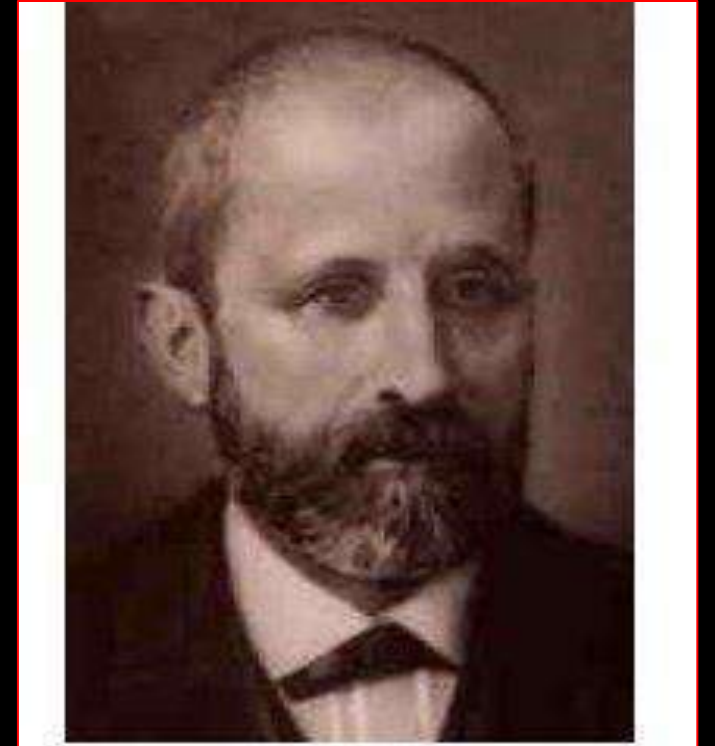
[www.biyolojienvreni.com](http://www.biyolojienvreni.com)

# Nükleik Asitlerin Keşfi

- 1869 yılında **T. Friedrich Miescher (Friederik Mişer)** ilk olarak akyuvar hücreleri ve daha sonra som balığının sperm ve yumurta hücrelerinin çekirdeğinde “nükleik asitleri ” tespit ettiği için bu moleküllere çekirdek asidi anlamında “ nükleik asit “adını vermiştir.
- (Çekirdek Latince “ nükleus ” olarak ifade edilir. Bu molekül asit özelliğinde olduğu için “ÇEKİRDEKTEKİ ASİT” anlamına gelen “NÜKLEİK ASİT “ denilmiştir.)
- Daha sonra yapılan araştırmalarda, nükleik asitlerin sadece çekirdekte değil hücrenin diğer kısımlarında da bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak adı değişmemiştir.

## Nükleik asitler;

- Ökaryot hücrenin; çekirdek , mitokondri ve kloroplastlarında
- Prokaryotların ise; sitoplazmalarında bulunur.



Friedrich Miescher

## NOT:

- Bilim insanları önceleri, hücrelere ait genetik bilginin, proteinler tarafından taşındığını kabul ediyorlardı. Çünkü proteinler, hücrenin kuru ağırlığının yaklaşık yarısını oluşturan ve hücreden hücreye farklılık gösterebilen moleküllerdi.
- Ayrıca tüm hücrelerin yapısındaki proteinlerin farklı olması ve proteinleri oluşturan amino asitlerin 20 farklı çeşidinin bulunması, proteinlerin kalıtsal bilgiyi taşıdığına olan inancı güçlendiriyordu.

- İlk olarak Friedrich Miescher tarafından keşfedilen nükleik asitlerin yapısı, o zamana kadar kalıtsal bilgiyi taşıdıkları kabul edilen proteinlerin yapısından daha farklıydı.
- Proteinlerin yapısındaki bazı amino asitler **kükürt** taşımaktaydı ancak nükleik asitlerin yapısında hiç **kükürt** bulunmuyordu.
- Proteinlerin yapısında **20 farklı amino asit** bulunmasına rağmen nükleik asitler **4 farklı nükleotidden** oluşuyordu.

# Nükleik Asitlerin Yapısı ve Özellikleri

❖ Hücredeki **en büyük, karmaşık yapılı ve organik molekül** olan nükleik asitler iki çeşittir. Bunlar:

1- DNA (**Deoksiribo Nükleik Asit**)

2- RNA (**Ribo Nükleik Asit**)

➤ Nükleik Asitlerin Yapı Taşına “Nükleotid“ denir.

# DNA'nın Yönetici Molekül Olduğunun Kanıtlanması:

## ➤ 1944 yılında ;

- Oswald Avery (Osvıld Evrı, 1877-1955),
- Colin MacLeod (Kolin Meklod, 1909-1972) ,
- Maclyn McCarty (Maklin Mekkarti, 1911-2005)

adlı bilim insanları daha önce

## ➤ 1928 yılında;

- **Frederick Griffith** (Firederik Griffit, 1879-1941) tarafından yapılmış olan deneyleri temel alarak gerçekleştirdikleri deneyle “ **DNA'nın genetik madde olduğunu ispatlamışlardır.** ”



Oswald Avery



Maclyn Mccarty



Colin MacLeod



Frederick Griffth

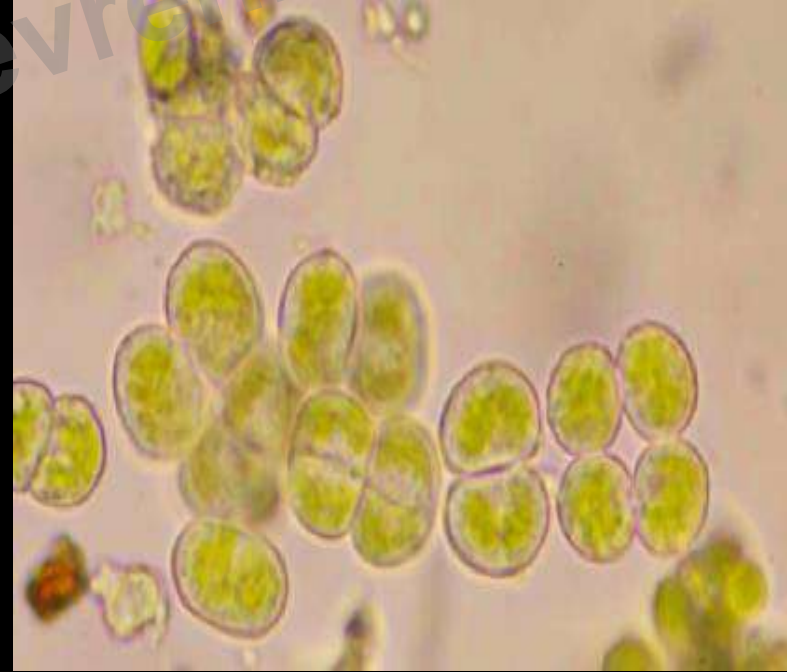
## 1. DENEY:

➤ 1928 yılında; **Friedrick Griffith** (Firederik Griffit, 1879-1941) tarafından yapılmış olan deney:

- Bu deneyde zatürreye neden olduğu bilinen *Streptococcus pneumoniae* (*Streptokokus pnömoni*) bakterisi kullanılmıştır.

*Diplococcus pneumoniae* denilen bakterinin başlıca iki tipi vardır:

- Birinci tipin etrafında polisakkarit yapılı bir kapsül varken, İkinci tipte kapsül yoktur.
- Kapsüllü olan bakteri "zatürre hastalığına" sebep olmaktadır.
- Kapsülsüz olanlar ise akyuvarlar tarafından etkisiz hale getirildikleri için hastalık yapamazlar.



Zatürre hastalığına neden olan bakteri:  
*Streptococcus pneumoniae*  
( *Streptokokus pnömoni* )



**Frederick Griffith**



## 1. Deneyin Yapılışı:

- Griffith, tek başına hastalığa neden olmayan kapsülsüz bakteriler ile ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterileri bir arada tuttuktan sonra fareye verdiğiğinde, farenin zatürre hastalığına yakalanıp öldüğünü tespit etmiştir.
- Ölü farenin kanını incelediğinde ise çok sayıda kapsüllü bakteri formunun bulunduğunu gözlemlemiştir.
- Bu durumda ölü kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakterilere geçen ve kapsülsüz bakteriye kapsül yapma özelliği, dolayısıyla zatürreye neden olma özelliği kazandıran bir maddenin bulunduğunu fark etmiştir.
- Griffith, canlı bakterilerin yaşadıkları ortamdan ölü bakterilere ait maddeleri alması şeklinde gerçekleşen bu olaya **Transformasyon (Dönüşüm)** adını vermiştir
- ✓ **Ancak Bu Maddenin Ne Olduğunu Açıklayamamıştır.**

1. Canlı kapsüllü bakteriler fareye enjekte edildiğinde fare zatürreden ölmüştür.



2. Canlı kapsülsüz bakteriler fareye enjekte edildiğinde fare zatürreye yakalanmamış ve yaşamaya devam etmiştir.



3. Isıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakteriler fareye enjekte edildiğinde fare yaşamaya devam etmiştir.

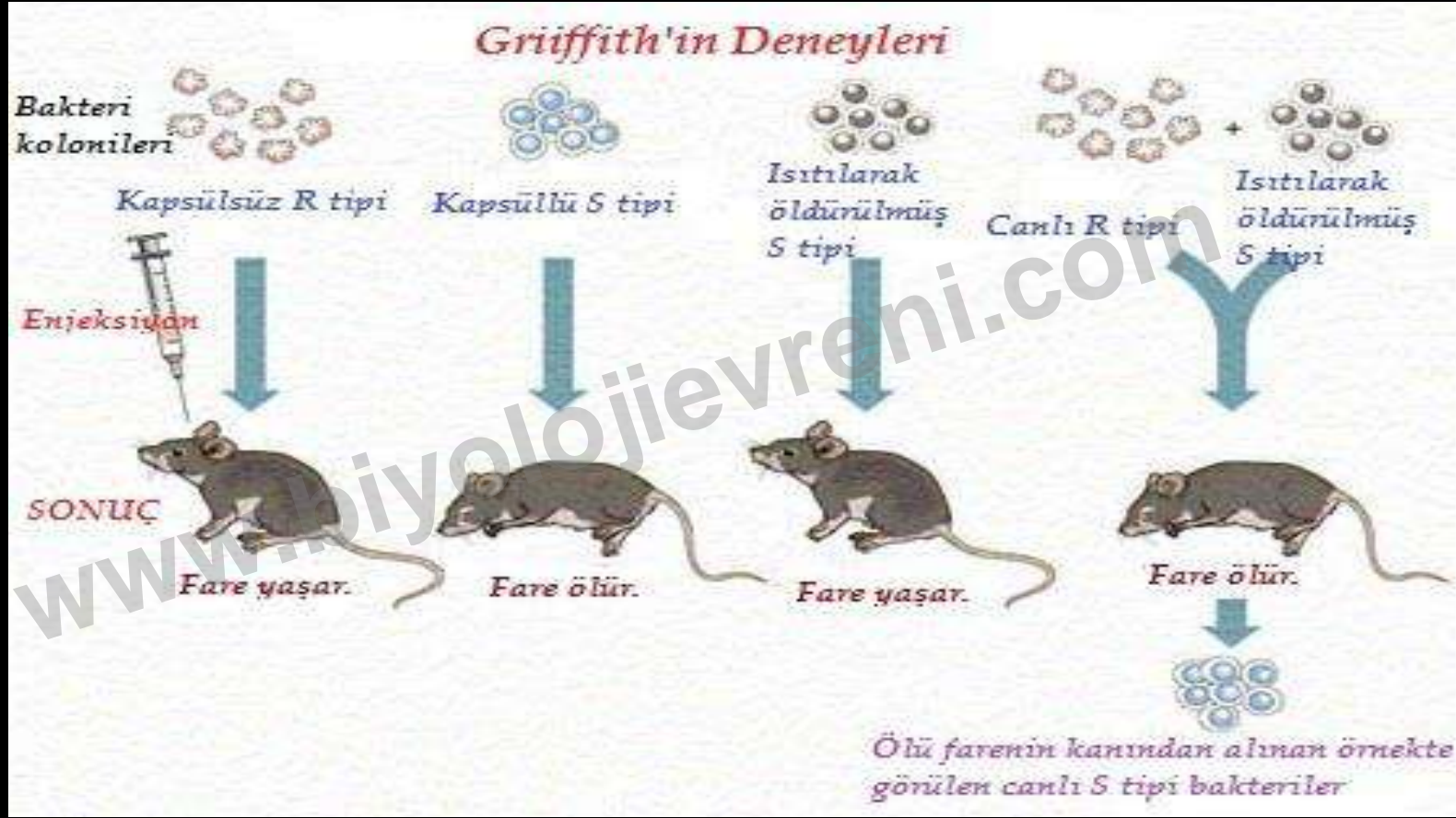


4. Isıtılmış kapsüllü bakteriler, kapsülsüz canlı bakteriler ile karıştırılıp fareye enjekte edildiğinde fare zatürreden ölmüştür. Ölen fareden alınan kan örneği incelendiğinde kapsüllü bakteriler tespit edilmiştir.





# 1. Deneyin Yapılışı:



Griffith, bu bakterilerle yaptığı deneyler sonucunda ;

- Kapsüllü canlı bakterilerin hastalığa neden olduğunu,
- Kapsülsüz canlı bakterilerin ve ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterilerin hastalığa neden olmadığını belirlemiştir.

## 2. DENEY:

- 1944 yılında; **Oswald Avery** (Ozvıld Evıri ), **Colin MacLeod** (Kolin Meklod ), **Maclyn McCarty** (Maklin Mekkarti) bilim adamlarının yaptığı deney.
- Bu deneyde Oswald ve arkadaşları, **birinci deneyi yapan Firederik Griffith** (Firederik Griffit) deneyinin sonucunda açıklayamadığı hücrelerde kalıtsal bilgiyi taşıyan molekülün DNA olduğunu ispatlamışlardır.



Oswald Avery



Colin MacLeod



Maclyn Mccarty

## 2. DENEY:

### **Bu deneyde;**

- Isıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterilerden elde edilen özüt ,üç ayrı ortamda

- 1- Proteaz (proteinleri parçalayan enzim)
- 2- DNAaz (DNA molekülünü parçalayan enzim)
- 3- RNAaz (RNA molekülünü parçalayan enzim)

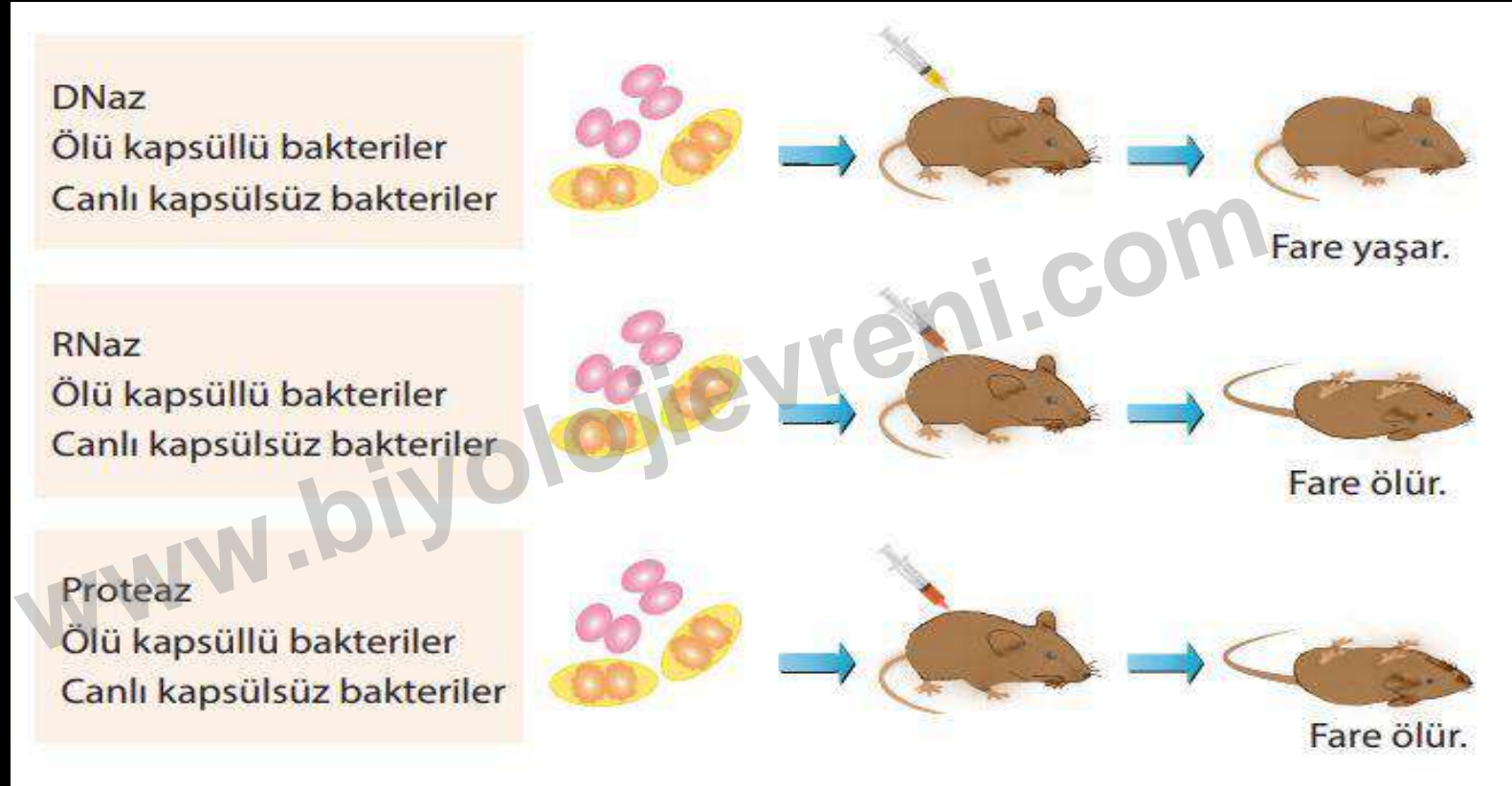
- Enzimleri ile bir arada tutulduktan sonra her üç ortama da canlı kapsülsüz bakteriler eklenmiştir.
- Elde edilen özüt, farelere enjekte edilmiştir.

### **Buna göre;**

### **SONUÇ:**

- ❖ Bu bakterilerden sadece DNAaz enzimi ile müdahale edilen özüt, farede zatürreye neden olmazken diğer bakteriler yine kapsül yapma yeteneği kazanmış ve farede zatürreye neden olmuştur.
- ❖ Öyleyse DNAaz, kapsüllü bakterilere ait DNA moleküllerini parçalamış, böylece kapsülsüz bakterilerin kapsül yeteneği kazanmasına engel olmuştur.
- ❖ Bu deneyle, kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakteriye geçerek kapsül oluşumu sağlayan yani hastalık yapma özelliği taşıyan transformasyon (dönüşüm) ajanının DNA olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

## 2. DENEY:



### Hücre özütü anlamı nedir?

- 1- Hücreleri parçalayıp diğer kısımlarının uzaklaştırılması ile elde edilen, hücrenin eriyebilen bütün moleküllerini kapsayan sıvı.
- 2- Bir maddenin herhangi bir yolla elde edilmiş özü.
- 3- Bir doku örneğinin parçalanmış hali.

## 2.DENEYİN YAPILIŞI için;

➤ Bazı kaynaklarda 5 farklı özüt kullanıldığı da ifade edilmektedir.

Buna göre deney şu şekilde gerçekleşir:

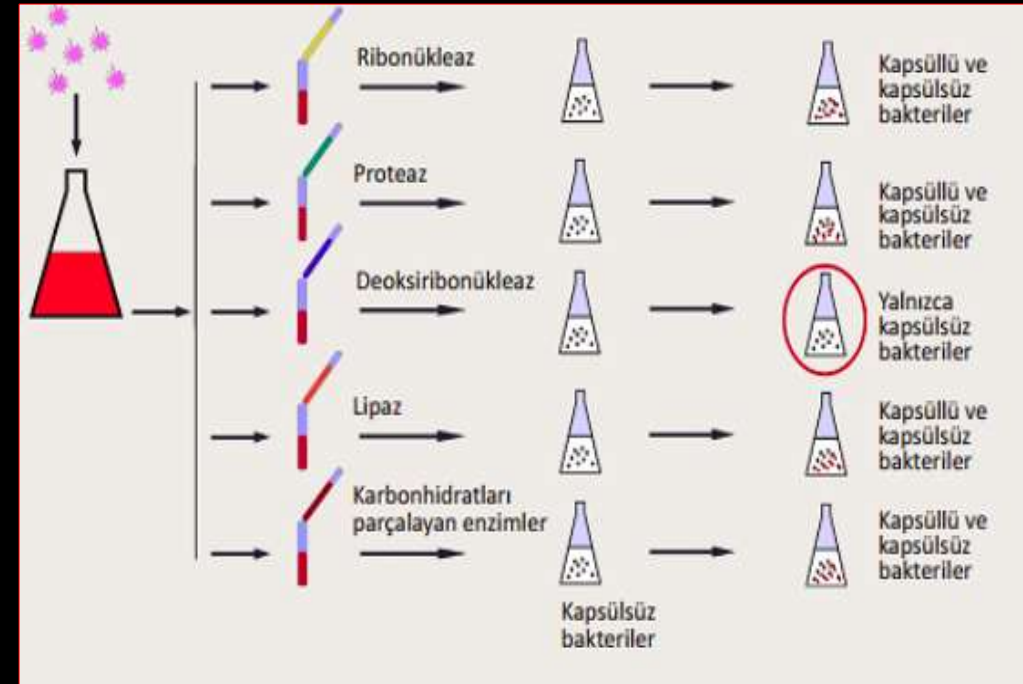
• Isıtarak öldürdükleri bir kapsüllü bakteriden özüt hazırlamışlardır. Bu özütün içine 5 farklı ortamda

- 1) RNA
- 2) Protein
- 3) DNA
- 4) Yağ
- 5) Karbonhidratları

parçalayan enzimlerle bir arada tuttuktan sonra her bir ortama canlı kapsülsüz bakteriler eklemiştir.

### SONUÇ;

- Bu bakterilerden sadece DNAaz (Deoksiribonükleaz) enzimi eklenen özütteki bakteriler, kapsül yapma yeteneği kazanamamıştır.
- Çünkü DNAaz, kapsüllü bakterilere ait DNA moleküllerini parçalamış ve kapsülsüz bakterilerin kapsül yapabilmesine engel olmuştur.
- Bu deney, kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakteriye geçen ve kapsül oluşumu sağlayan molekülün DNA olduğunu göstermiştir. Bu şekilde transformasyon (dönüşüm) ile alınan madenin DNA olduğu tespit edilmiştir.





### 3. DENEY:

- ❖ DNA'nın Yönetici Molekül Olduğunun Kanıtlanması Sağlayan diğer bir deney ise;
- Alfred Hershey (Alfred Hörşi) ve Martha Chase (Marta Çeys) in yaptıkları deneydir.
- 1952 yılında konak olarak *Escherichia coli* (*Eşerişia koli*) bakterisi ve bu bakterinin içinde çoğalabilen T2 bakteriyofajını kullanarak genetik materyalin DNA olduğunu kanıtlayan deney yapmışlardır.

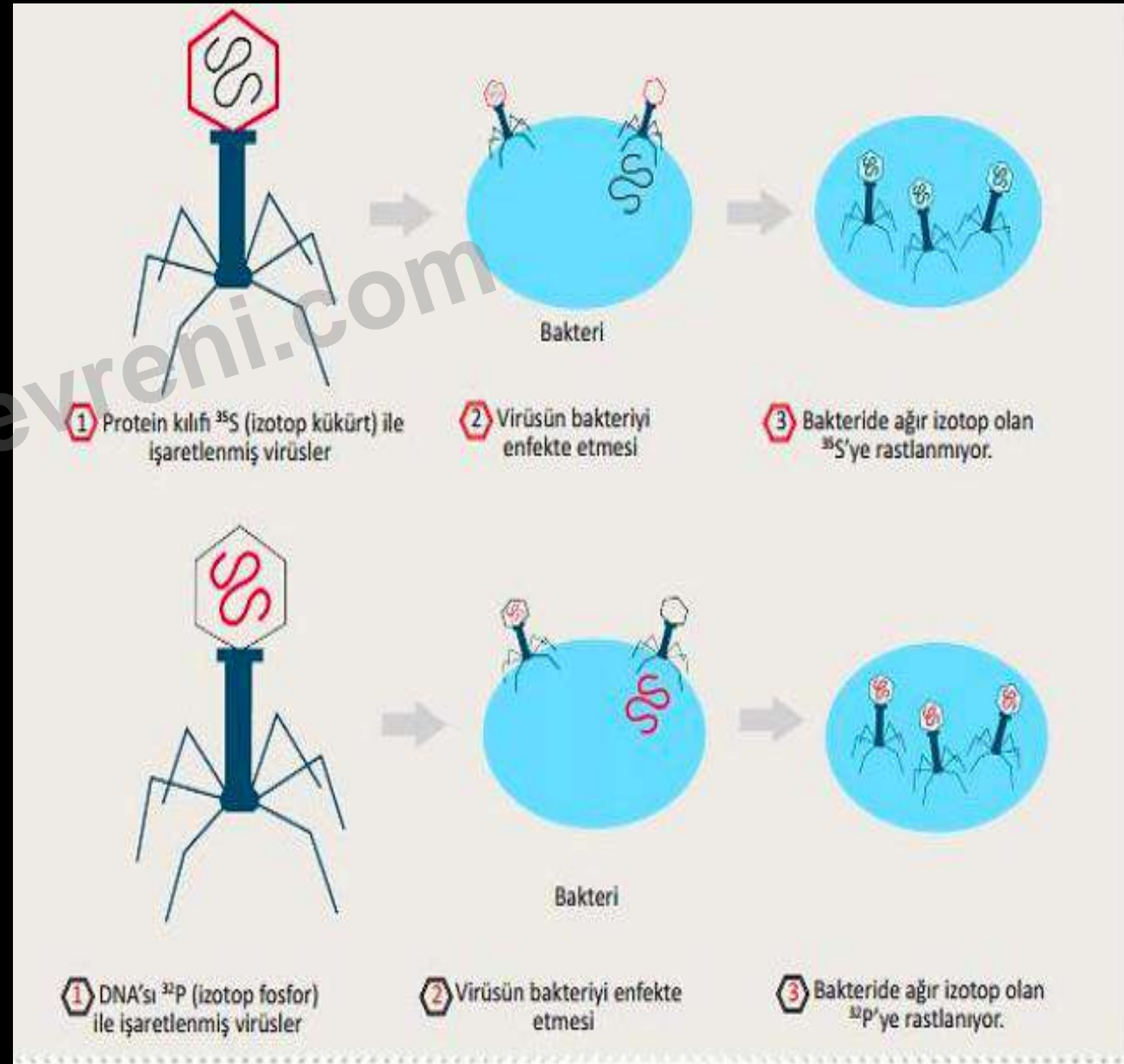


Alfred Hershey (Alfred Hörşi) ve Martha Chase (Marta Çeys):



### 3. DENEYİN YAPILIŞI:

- 1) DNA'nın yapısındaki fosforun radyoaktif izotopu ( $^{32}\text{P}$ ) ile protein kılıfın yapısındaki kükürdün radyoaktif izotopunu ( $^{35}\text{S}$ ) kullanmışlardır. (İşaretlemişlerdir.)
- 2) Protein kılıfındaki kükürtleri işaretlenmiş virüsler ile bakteri aynı ortama konulmuştur. Virüslerin protein kılıflarının bakteri dışında kaldığı tespit edilmiştir. Bakteri içerisinde yeni üretilen virüslerin protein kılıflarında işaretli **kükürtte** rastlanmamıştır.
- 3) Virüslerin DNA'larının **fosforları** işaretlenmiş ve yine bakteri ile aynı ortama bırakılmıştır. İşaretli fosfora bakteri hücresi içerisinde rastlanmıştır. Bu durum; virüslerinin sahip oldukları DNA'yı, E. coli bakterisi içerisinde çoğalabilmek için kullandıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır.
- 4) Kükürt elementi proteinin yapısında bulunur fakat DNA'nın yapısında bulunmaz. Bundan dolayı protein kılıf  $^{35}\text{S}$  izotopu ile işaretlenmiş, DNA ise  $^{32}\text{P}$  izotopu ile işaretlenmiştir.



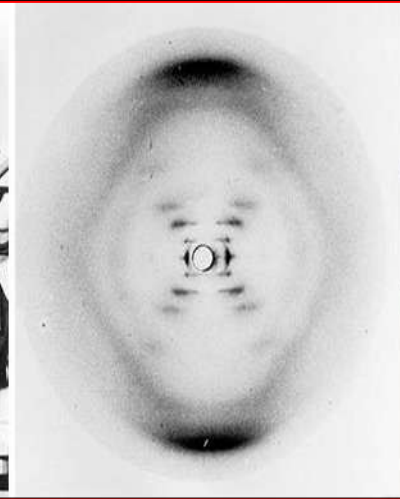
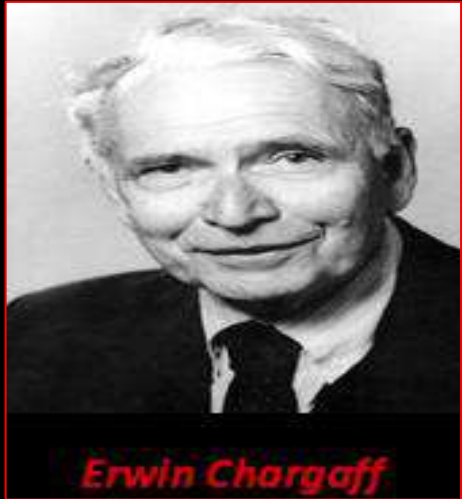
# DNA'nın Yönetici Molekül Olduğunun Kanıtlanması ile İlgili Diğer Deneyler:

## Erwin Chargaff (Örvin Şargaf) :

- 1949 yılında farklı organizmalardan izole ettiği saf DNA'ların baz dizilimlerini incelediğinde türden türe baz dizilimlerinin değiştiğini keşfetmiştir.
- Aynı zamanda bir bireyin değişik dokularından izole ettiği saf DNA'ların baz dizilerini karşılaştırdığında dizilerin aynı olduğunu açıklamıştır.

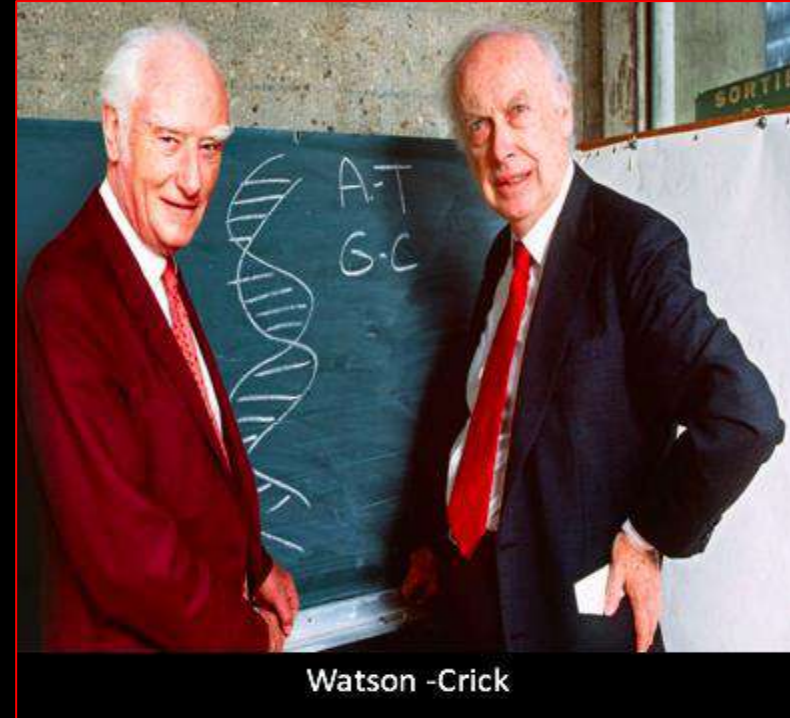
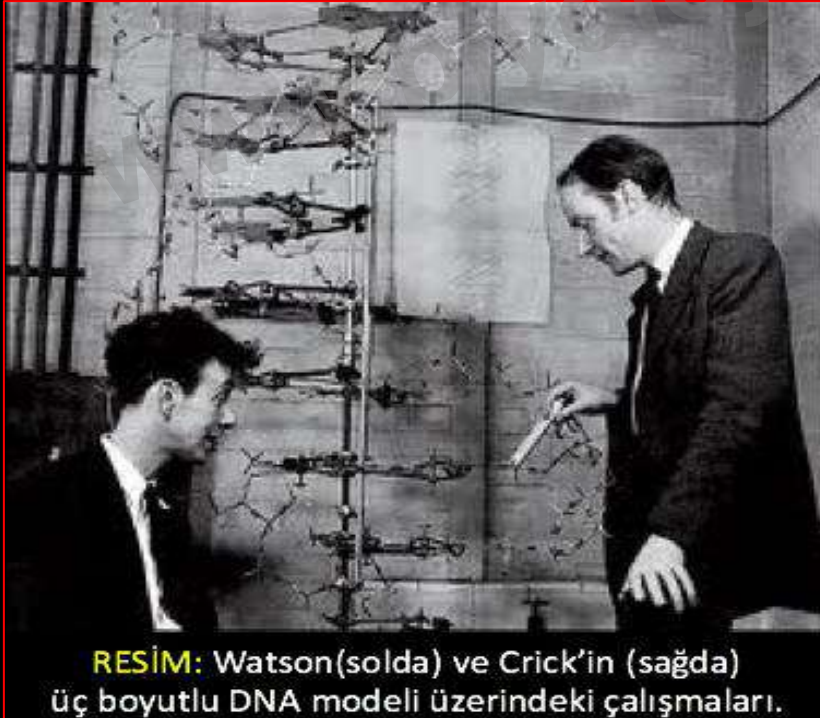
## Rosalind Franklin (Rozalin Franklin) ve Maurice Wilkins ( Moris Vilkins ):

- X ışınları ile DNA 'nın kristal fotoğrafını elde ettiler.



## James Watson (Ceyms Vatsın) ve Francis Crick (Frensis Krik):

- Wilkins 'in araştırmalarından yola çıkarak DNA 'nın yapısını açıklamışlar ve günümüzde hala geçerli olan “ Watson – Crick ” modelini oluşturmuşlardır.
- Yaptıkları araştırma ile Watson ve Crick, Maurice Wilkins ile birlikte 1962 yılında “Nobel dl” almışlardır.

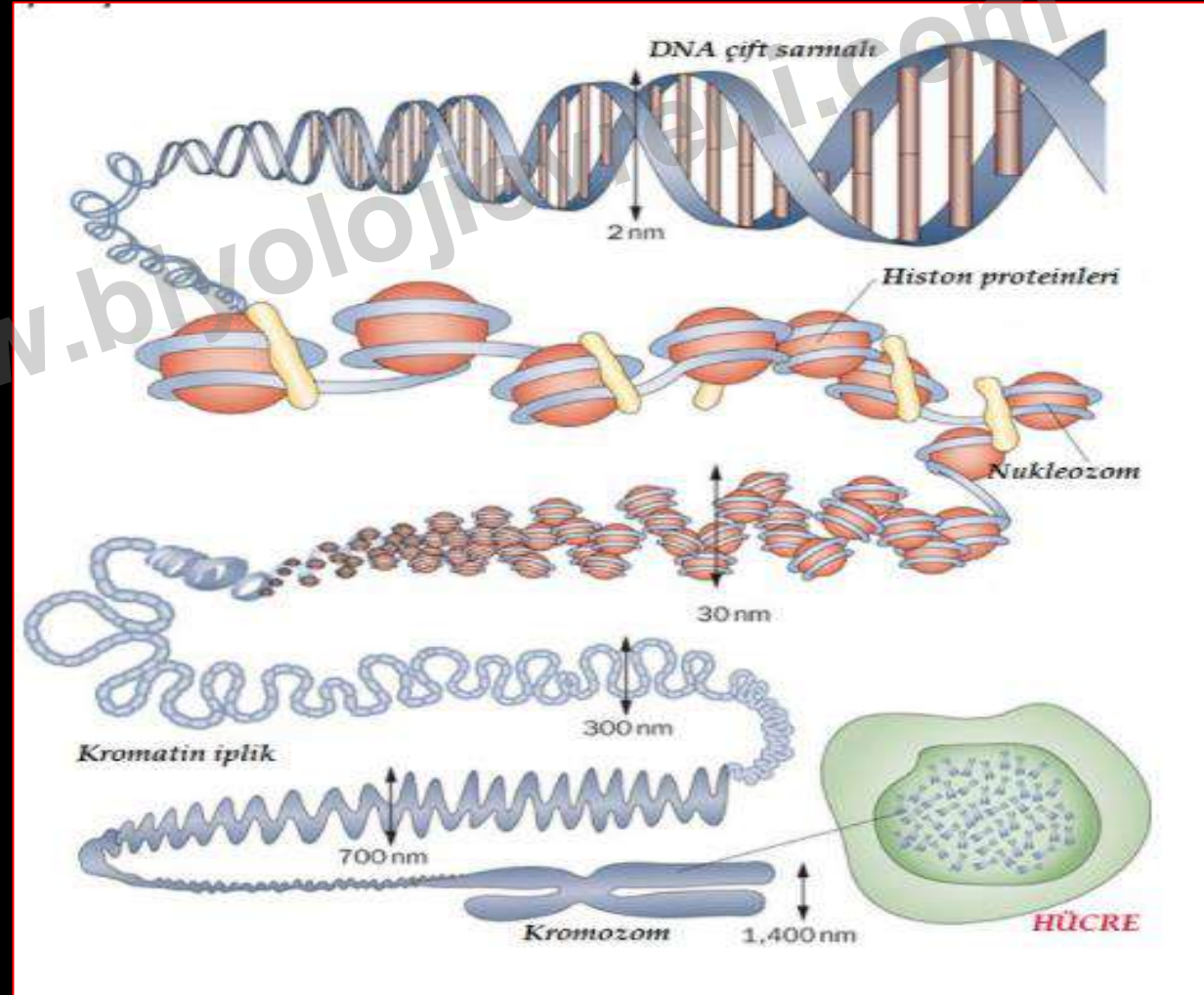




## UYARI:

- Nükleik Asitler, Proteinlerle birleşerek **NÜKLEOPROTEİNLERİ** yani **Kromozomları** oluşturur.

N.A + Protein (Histon Proteini = Kromozom



**Örnek: 1.** Bir bakteri türünün S (kapsüllü) ve R (kapsülsüz) tipleri bulunmaktadır.

Bu bakteri tipleri değişik aşamalardan geçirilip farelere enjekte edilerek aşağıdaki çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmaya göre,

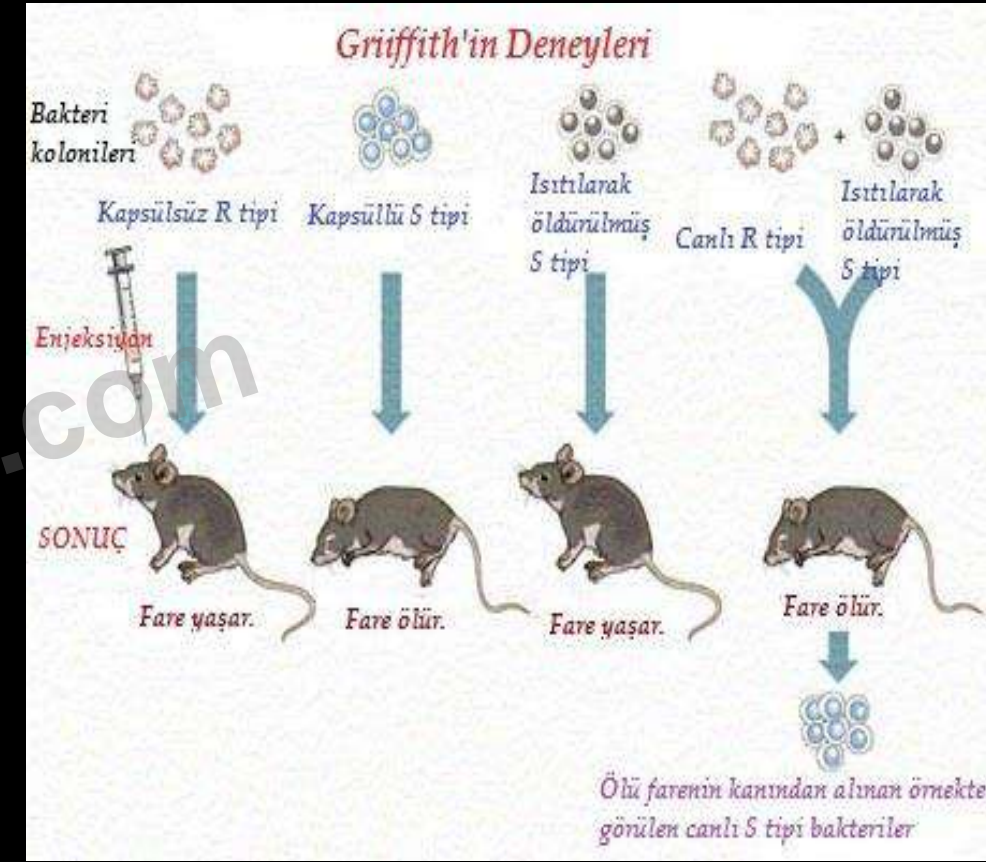
**I.** R-tipi bakteriler çevresel nedenlerle mutasyona uğrayarak S-tipine dönüşebilir.

**II.** S-tipi bakterilerin canlı olup olmamalarına bakılmaksızın enjeksiyonu, her durumda farelerin ölümüyle sonuçlanır.

**III.** Canlı R-tipi bakteriler, ölü S-tipi bakterilere ait bazı faktörlerin etkisiyle kapsül oluşturma özelliği kazanabilir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III    D) I ve II    E) I ve III



**CEVAP:1. C**

**Açıklama:**

- Mutasyona neden olabilecek bir faktör verilmemiştir.
- Isıtılarak öldürülmüş S-tipi bakterilerin verildiği fare yaşamaya devam etmiş. Dolayısı ile her durumda farelerin ölümüne neden olmamıştır.
- Canlı R-tipi bakteriler, ölü S-tipi bakterilere ait DNA' yı transformasyon ile alarak kapsül oluşturma özelliği kazanmıştır.

**Örnek: 2.** Kaynatılarak öldürülmüş hastalık yapma özelliğine sahip kapsüllü bakterilere ait;

I. Protein

II. Glikoprotein

III. DNA

IV. Yağ

moleküllerinden hangisi ya da hangileri kapsülsüz bakterilere kapsül yapma yeteneği kazandırabilir?

A) Yalnız III

B) I ve III

C) II ve IV

D) I, III ve IV

E) I, II, III ve IV

**Cevap 2: A**

**Açıklama:**

- Kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakteriye geçerek kapsül oluşumu sağlayan yani hastalık yapma özelliği taşıyan transformasyon ajanının DNA'dır.



**Örnek: 3.** İlk önce Griffith, daha sonra Avery ve arkadaşlarının yaptığı deneyler sonucu zatürre hastalığına neden olan bakterilerin kapsüllü ve kapsülsüz olmak üzere iki formu olup ve kapsüllü bakterilerin zatürreye neden olduğu, kapsülsüz bakterilerin ise zatürreye neden olmadığı görülmüştür. Isıtılmış kapsüllü bakteriler, kapsülsüz canlı bakteriler ile karıştırılıp fareye enjekte edildiğinde farenin zatürreden öldüğü görülmüştür.

Bu açıklamaya göre hangisi yukarıda verilen açıklamayı desteklemez?

- A) Kapsüllü bakteriler hastalık oluşturabildiğine göre vücut direncini kırmıştır.
- B) Kapsülsüz bakteriler zatürreye neden olmazlar.
- C) Kapsülsüz bakteriler tek başına vücudun bağışıklık sistemini etkisiz hale getirememektedir.
- D) Isıtma işlemi, kapsüllü bakterilerin DNA yapısını tamamen bozmaktadır.
- E) Kapsüllü bakterinin DNA parçası, kapsülsüz bakteriye geçerek (transformasyon olayı) kapsül yapma özelliğini kazandırabilir.



**Cevap.3: D**

**Açıklama:**

- Isıtma işlemi ile kapsüllü bakterilerin DNA yapısı bozulmamıştır.
- Şayet bozulmuş olsaydı bu DNA parçalarını alan kapsülsüz bakteriler kapsül dolayısı ile hastalık oluşturamazlardı.

## NÜKLEİK ASİTLERİN ÖNEMİ

- ✓ Nükleik asitler, organizmaların genetik bilgiyi bir nesilden diğerine aktarmasına izin veren moleküllerdir.
- ✓ Nükleik asitler, hücre çekirdeğindeki genlerden hücrenin diğer kısımlarına bilgi aktaran mesaj molekülleridir,
- ✓ Hücrenin yapısal özelliklerini ve yaşamsal fonksiyonlarını düzenler.

### Örneğin;

- Canlılarda enerji üretimi, protein sentezi, hücre bölünmesi gibi yaşamsal olaylar nükleik asitlerdeki bilgilerle kontrol edilir.
- ✓ Bu özelliklerinden dolayı nükleik asitlere “yönetici moleküller” de denir.

### Önemli !

- Virüslerde de nükleik asitler **bulunur**.
- Ancak bazı virüslerde nükleik asitlerin her ikisi birden **bulunmaz**.
- Bazı virüslerde nükleik asit olarak **sadece DNA**, bazılarında ise **sadece RNA** bulunur.
- Bu durum virüslerin isimlendirilmesinde de kullanılır.
- Sadece DNA' sı bulunan virüslere “DNA Virüsleri” sadece RNA 'sı bulunan virüslere “RNA Virüsleri” denir.

**SORU :**

Memeli canlıların hücrelerinde sadece “ RNA Nükleik Asidini ” taşıyan hücre hangisidir?

**Cevap: OLGUN ALYUVAR HÜCRELERİ.**

**Açıklama;**

- Olgun alyuvar hücrelerinde çekirdek yoktur.
- Dolayısıyla da “ DNA” yoktur.
- Bu nedenle DNA’ nın görevini RNA yapar.

## SORU:

Nükleik Asitler hücrenin neresinde bulunur?

### Cevap:

#### Prokaryot Hücrelerde;

- Sitoplazma (hem DNA hem de RNA)

#### Ökaryot Hücrelerde;

- Çekirdek
- Mitokondri
- Kloroplast
- Sitoplazmasında da RNA vardır. (Ribozomda ve serbest olarak.)

#### Hatırlatma:

- Genetik Bilgiyi Çekirdek DNA 'sı Taşır.

## NÜKLEİK ASİTLER:

### GENEL ÖZELLİKLERİ:

- 1- Canlılarda gerçekleşen tüm hayatsal olayları yöneten moleküllerdir.
- 2- Canlıların genetik özelliklerin nesilden nesile aktarılmasını sağlayan moleküllerdir.
- 3- DNA ve RNA olmak üzere iki çeşittir. (Kalıtsal özelliklerin bir nesilden diğerine aktarılmasında DNA görev yapar.)
- 4- Yapısında C (karbon), H (hidrojen) ve O (oksijen), N (azot) ve fosfor (P) atomları da bulunur.
- 5- Nükleik asitlere prokaryot hücrelerde sitoplazmada, ökaryot hücrelerde hem çekirdekte hem de bazı organellerde (kloroplast, mitokondri) rastlanır.
- 6- Virüsler dahil tüm canlılarda nükleik asit bulunur.

### UYARI:

- Canlı ve cansız arası geçiş formu olarak nitelenen virüslerde de nükleik asitler bulunur.
- Ancak bunlarda ikisi aynı anda bulunmaz, ya DNA ya da RNA bulunur.

- 7- Nükleik asitler, polimer moleküllerdir.
- 8- Nükleik asitler, makro moleküllerdir.
- 9- Nükleik asitlerin, monomerlerine (temel yapı birimlerine) **NÜKLEOTİD** denir.
- 10- Dehidrasyon tepkimesi ile sentezlenirler.



# Nükleik Asitlerin Yapısı ve Özellikleri

➤ Hücredeki **en büyük, karmaşık yapılı ve organik molekül** olan nükleik asitler iki çeşittir. Bunlar:

1- DNA (Deoksiribo Nükleik Asit)

2- RNA (Ribo Nükleik Asit)

## Nükleik Asitlerin Yapısında Bulunan Elementler :

1- Karbon (C)

2- Hidrojen (H)

3- Oksijen (O)

4- Azot (N)

5- Fosfor (P)

- Nükleik asitler tüm canlıların kalıtım birimi olmakla birlikte hücre yönetiminden de sorumludur. Bu nedenle **“Yönetici Moleküller”** olarak da adlandırılırlar.

❖ Nükleik Asitlerin Yapı Taşına **“ Nükleotit “** denir.



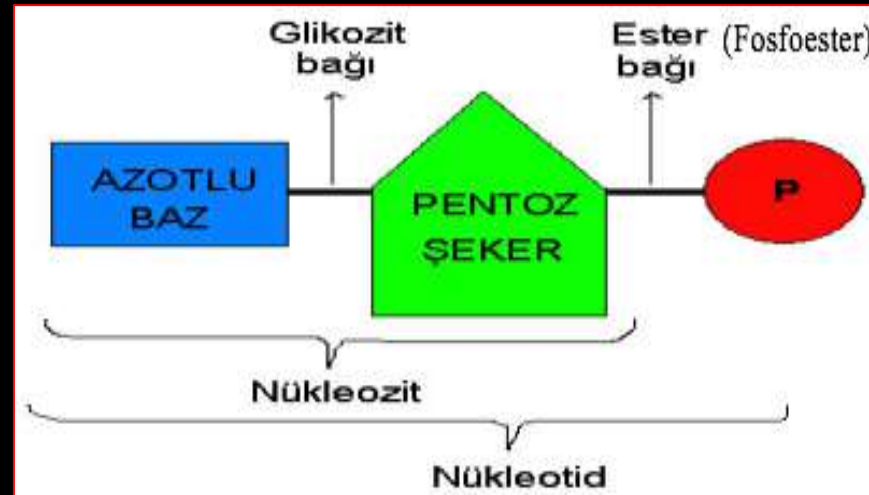
## NÜKLEİK ASİTLER:

### NÜKLEOTİD:

❖ Nükleik asitler, **NÜKLEOTİD** adı verilen yapı birimlerinin birbirine kimyasal bağlar ile bağlanması ile meydana gelir.

#### Bir Nükleotidin Yapısında ;

1. Azotlu organik bir baz
  2. Beş karbonlu bir şeker ( Pentozlar)
  3. Fosfat grubu (fosforik asit =  $H_3 PO_4$ ) bulunur.
- Baz ve şekerin **glikozit bağı** ile bağlanarak oluşturduğu yapıya **NÜKLEOZİT** denir.
  - **Nükleozite** bir fosfat, **fosfoester (veya sadece "ester" bağı olarak ta söylenebilir.)** bağı ile bağlanarak **NÜKLEOTİD** oluşur.



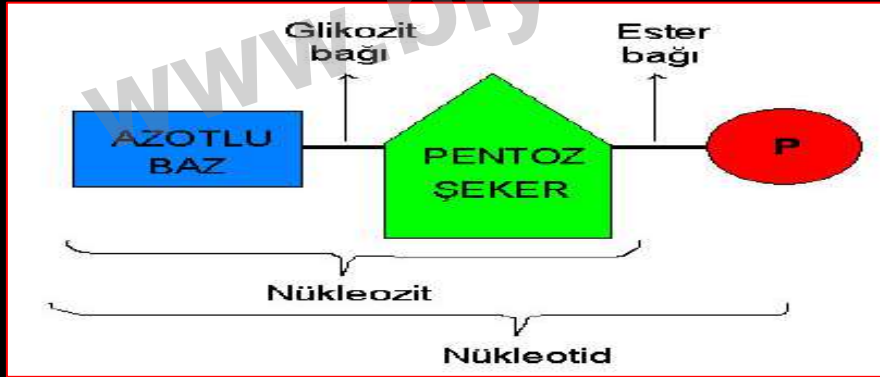
## NÜKLEOZİT:

Azotlu organik bir baza **glikozit bağı** ile bir beş karbonlu pentoz şekerinin bağlanmasıyla oluşan yapıya denir.



## NÜKLEOTİD:

Nükleozitin yapısına **ester (fosfoester bağı)** bağı ile bir fosfatın bağlanmasıyla oluşan yapıya denir.



- ❖ Binlerce nükleotidin bir araya gelmesiyle de Nükleik Asitler meydana gelir.
- ❖ Nükleik asitlerin proteinlerle birleşmesiyle de Nükleoprotein yapıları **KROMOZMLAR** meydana gelir.



## NÜKLEOTİDİN YAPISI:

### 1. Azotlu Organik Bir Baz:

- ❖ Azot ve karbon atomlarının halka şeklinde birleşmesi ile meydana gelir.
- ❖ Bu baz çeşitleri moleküler yapılarına göre, İki gruba ayrılır. Bunlar:

#### A- Pürinler :

- Çift halkalı iskelete sahip , büyük moleküllerdir.
- **Adenin (A)** ve **Guanin (G)** olmak üzere iki çeşittir.



#### B- Pirimidinler :

- Tek halkalı iskelete sahip olup, küçük moleküllerdir.
- **Timin (T)**, **Sitozin (S veya C)** ve **Urasil (U)** olmak üzere üç çeşittir.



❖ DNA'daki bazlar : A , T , G , C .

❖ RNA'daki bazlar : A , U , G , C .

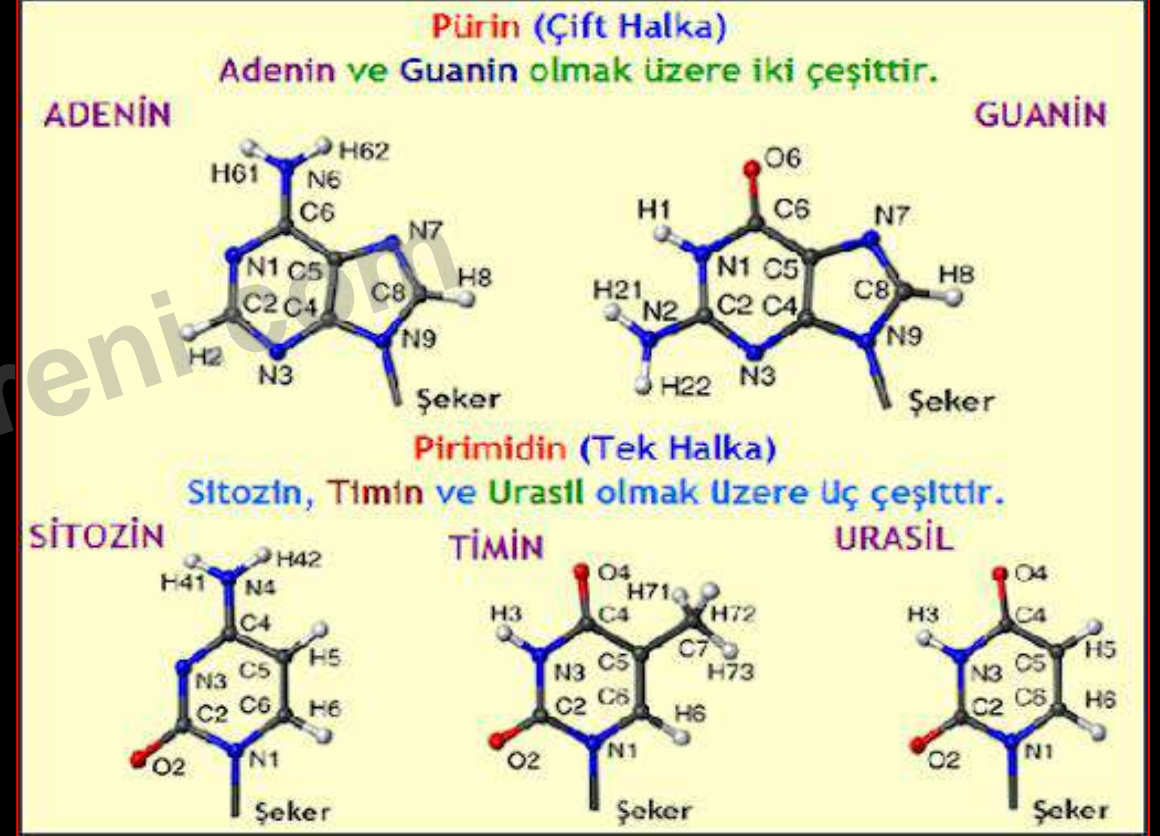
## ÖNEMLİ:

### ❖ Pürin bazları (A ve G);

- hem DNA hem de RNA'da bulunur.

### ❖ Pirimidin bazlarından;

- **Sitozin** hem DNA hem de RNA'da,
- **Timin** sadece DNA'da,
- **Urasil** ise sadece RNA'da bulunur.



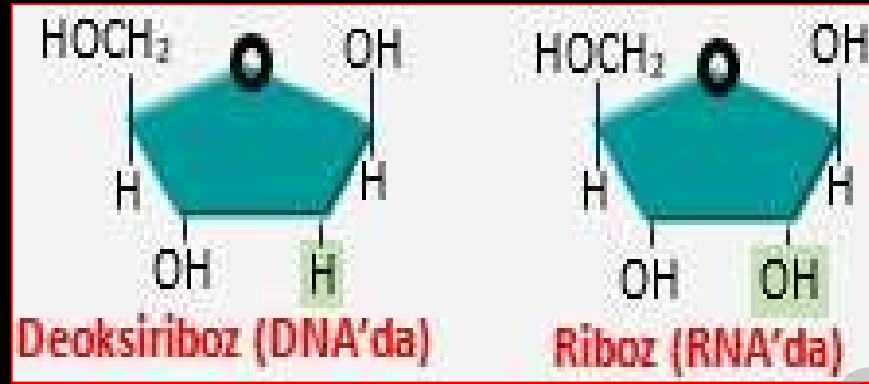
## NOT !

- DNA'ya özgü baz Timin, RNA'ya özgü baz ise Urasil' dir.

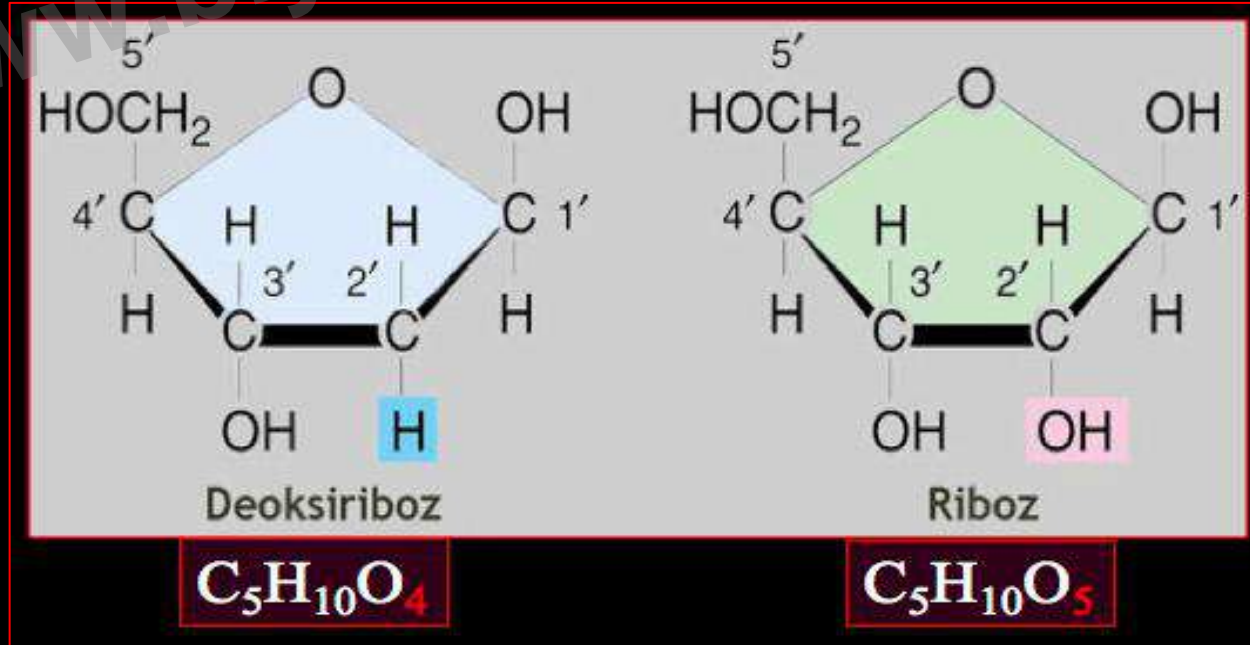
## NÜKLEOTİDİN YAPISI:

### 2. Beş karbonlu bir şeker (Pentozlar):

- ❖ Karbonhidrat grubundan 5 karbonlu monosakkaritlerdir.
- ❖ **Riboz** ve **Deoksiriboz** olmak üzere iki çeşittir.
- ❖ Riboz şekeri RNA molekülünün, deoksiriboz ise DNA molekülünün yapısına katılır.
- ❖ Deoksiribozda, riboza göre bir oksijen atomu eksiktir.
- ❖ Nükleik asitlerin isimlendirilmesi yapılarındaki 5 C'lu bu şekerlere (pentozlara) göre yapılır.
- ❖ DNA' nın yapısında Deoksiriboz Şekeri vardır. Bu nedenle ;
  - **DeokriboNükleik Asit'** nin kısaltılması olarak **DNA** olarak söylenir.
- ❖ RNA' nın yapısında Riboz Şekeri vardır. Bu nedenle ;
  - **RiboNükleik Asit'** nin kısaltılması olarak **RNA** olarak söylenir.



- ❖ Deoksiriboz şekerinin yapısında, Riboz şekerinden bir eksik oksijen molekülü vardır.
- ❖ Bu nedenle bir eksik oksijen anlamında Deoksiboz denir.



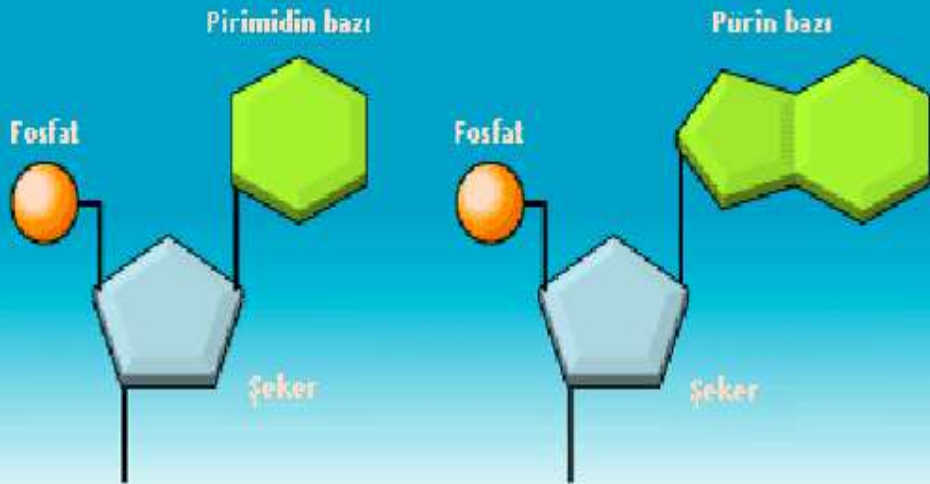


## NÜKLEOTİDİN YAPISI:

### 3. Fosfat grubu (fosforik asit = $H_3PO_4$ ):

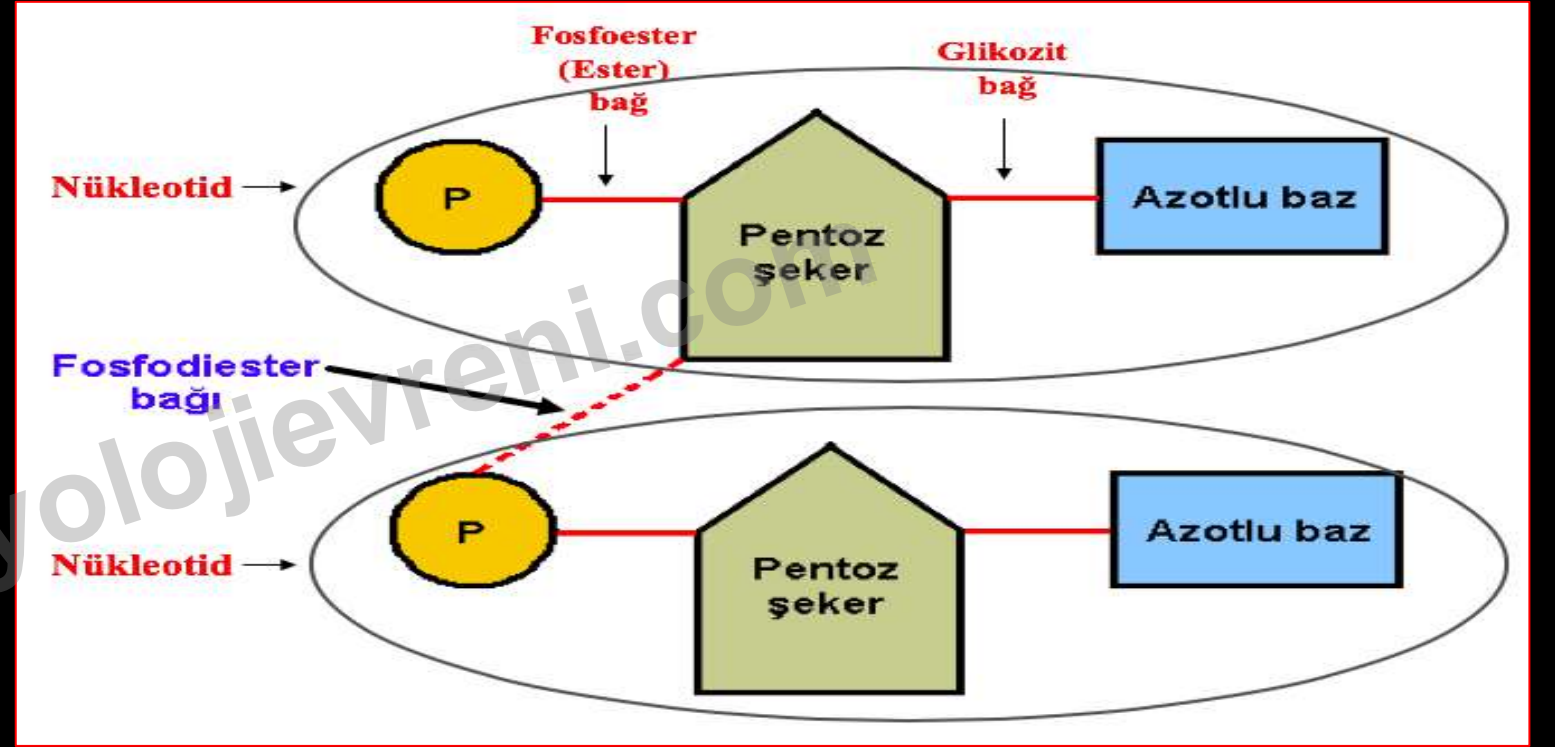
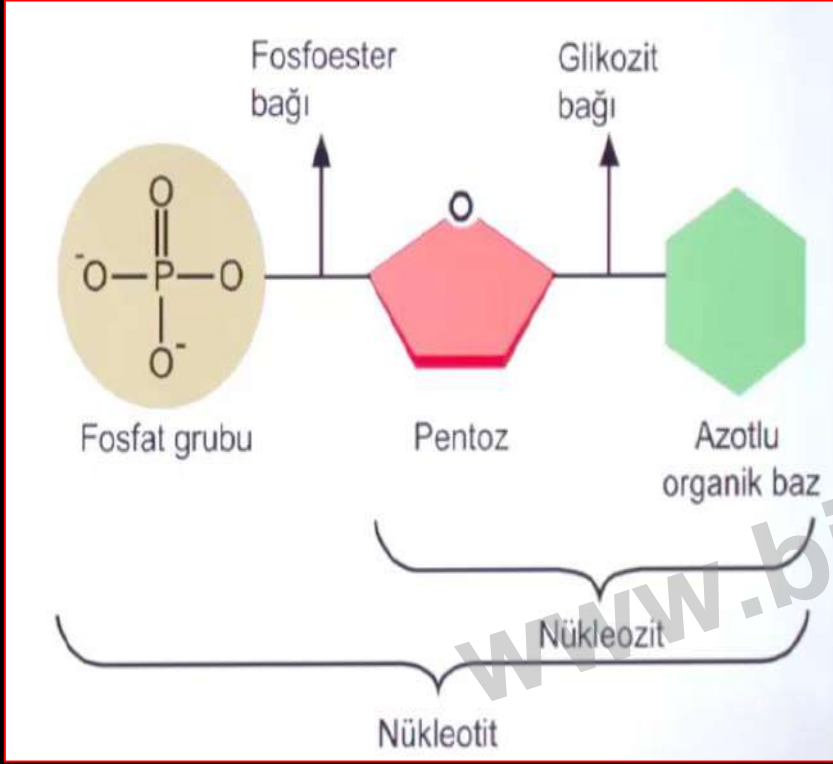
- ❖ Fosforik asitin kapalı formülü  $H_3PO_4$  'tür.
- ❖ Fosforik asit, kompleks moleküllerin yapısına girdiği zaman fosfat grubu adını alır.
- ❖ Hem DNA hem de RNA'nın yapısında ortak bulunan inorganiktir.
- ❖ Organik baz ve pentoz şekerinin birleşmesiyle oluşan Nükleozit yapısına Pentoz kısmında fosfoester (veya kısaca ester bağı) denilen bağ ile bağlanarak NÜKLEOTİD yapısının oluşmasını sağlar.

Tüm nükleotitlerin yapısında bulunan fosfat grubu tek çeşit olup fosforik asittir. ( $H_3PO_4$ )



### DİKKAT ET !

- ❖ Nükleik asitlerin yapısında aminoasit ve peptid bağları bulunmaz.
- Fosforik asit ( $H_3PO_4$ ) İnorganik yapı olduğu için canlılar tarafından sentezlenemez.
- Dışarıdan hazır olarak alınır.
- Nükleik asitlerdeki fosforik asit sayısı , toplam nükleotid sayısına ve toplam şeker sayısına eşittir.



### NOT !

- ❖ Nükleotidlerin birbirlerine bağlanması;
- Bir nükleotidin şeker molekülü ile diğer nükleotidin fosfat grubu arasında kurulan **FOSFODİESTER** bağı ile gerçekleşir.

# Nükleik Asitlerin Sentezi

- ❖ Nükleotidler birbirine fosfodiester bağı ile bağlanarak nükleik asitleri oluşturur.
- ❖ Nükleotid çeşitleri yapılarında bulunan şeker ve bazın ismine göre adlandırılır.

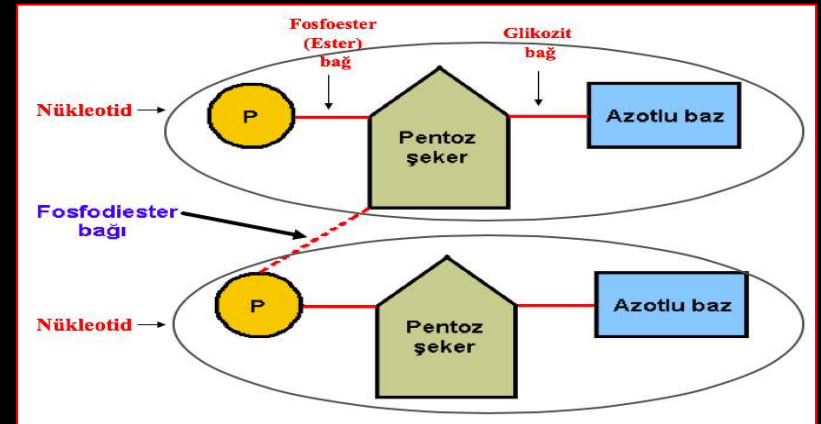
## Örnek:

- Adenin bazı, riboz şekeri ve fosfat grubu içeren nükleotid; adenin ribonükleotit,
- Guanin bazı, deoksiriboz şekeri ve fosfat grubu içeren nükleotid ise ;Guanin deoksiribonükleotit olarak isimlendirilir.

## Uyarı:

- Nükleotidler içerdikleri baz çeşidine göre, nükleik asitler ise içerdikleri şeker çeşidine göre gruplandırılır.
- Nükleik asitler için aşağıdaki eşitlik geçerlidir:

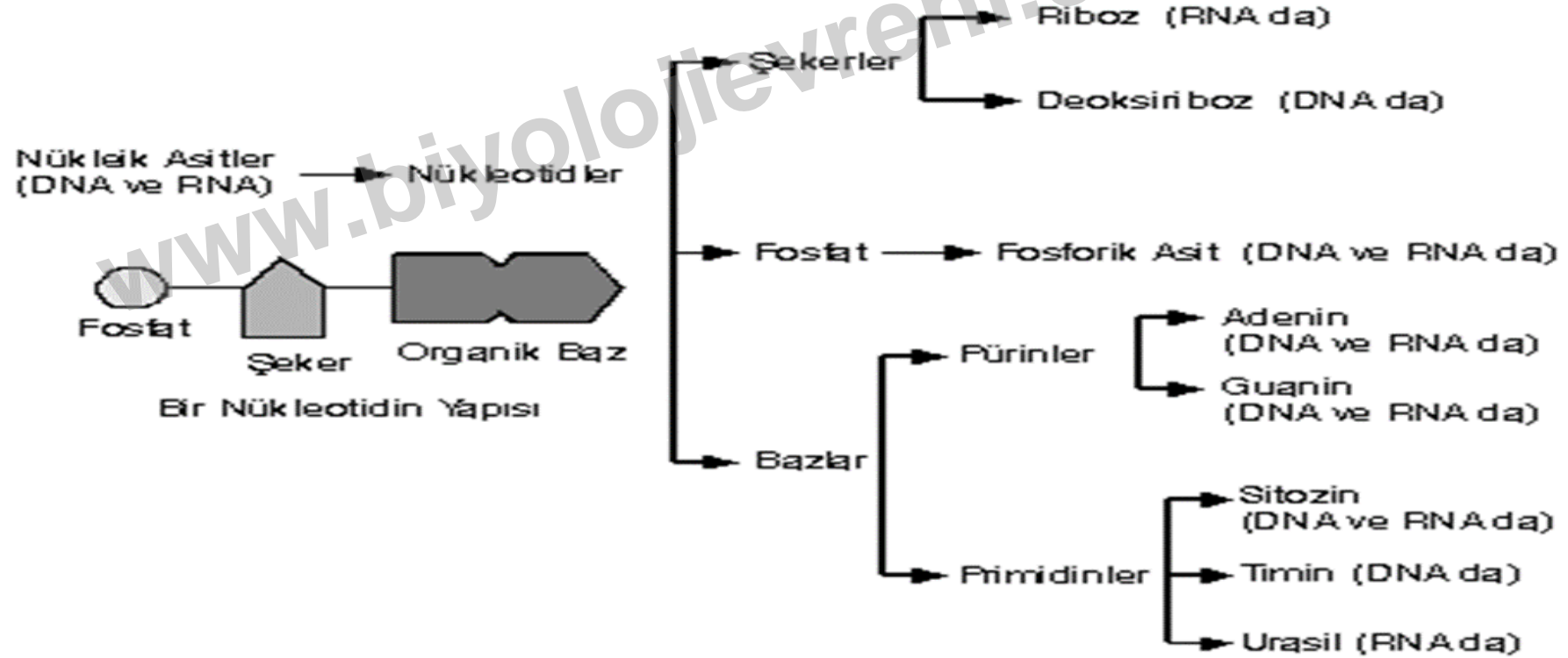
$$\text{Nükleotid Sayısı} = \text{Baz Sayısı} = \text{Şeker Sayısı} = \text{Fosfat Grubu Sayısı} = \text{Glikozit Bağı Sayısı} = \text{Fosfoester Bağı Sayısı}$$

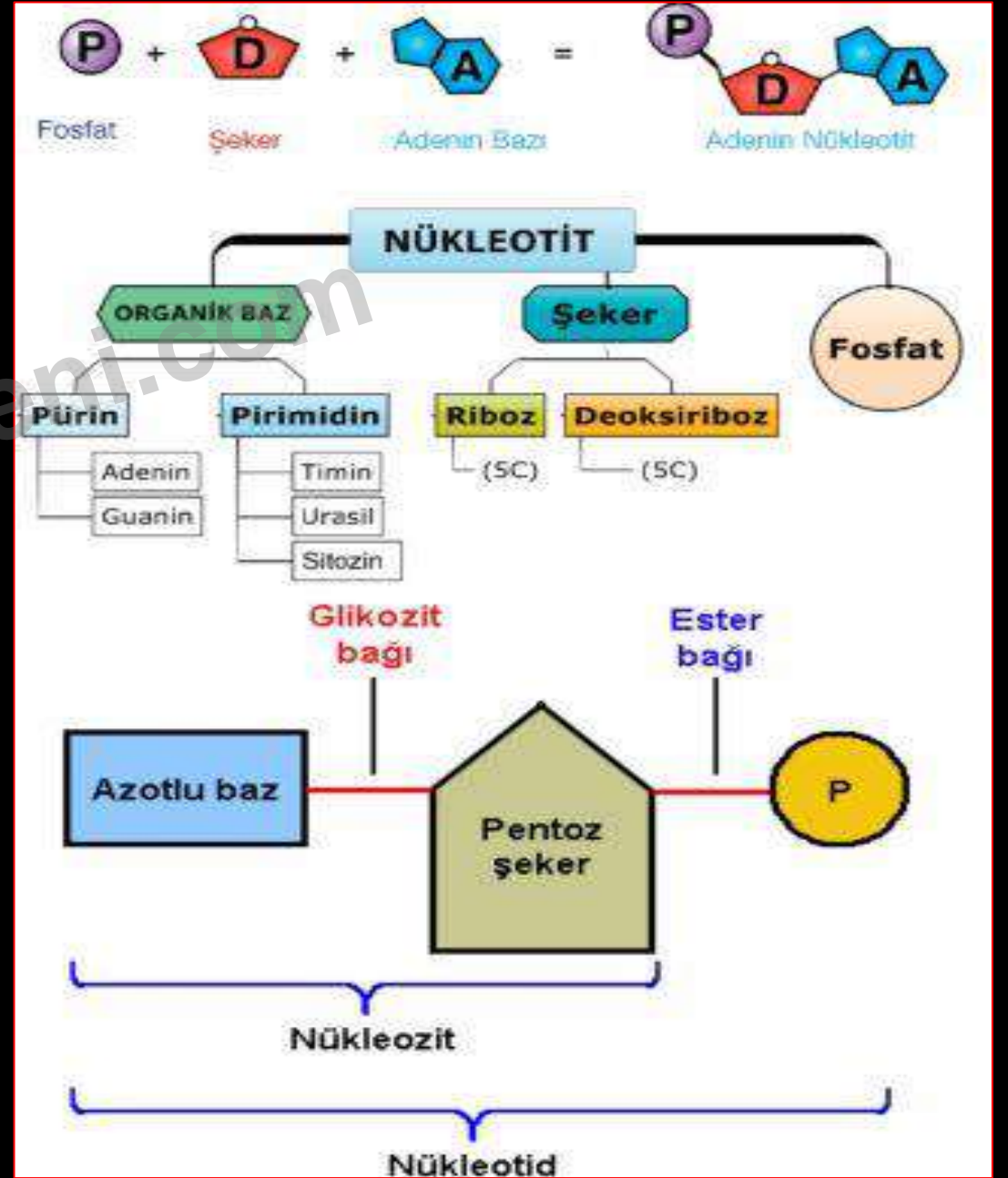
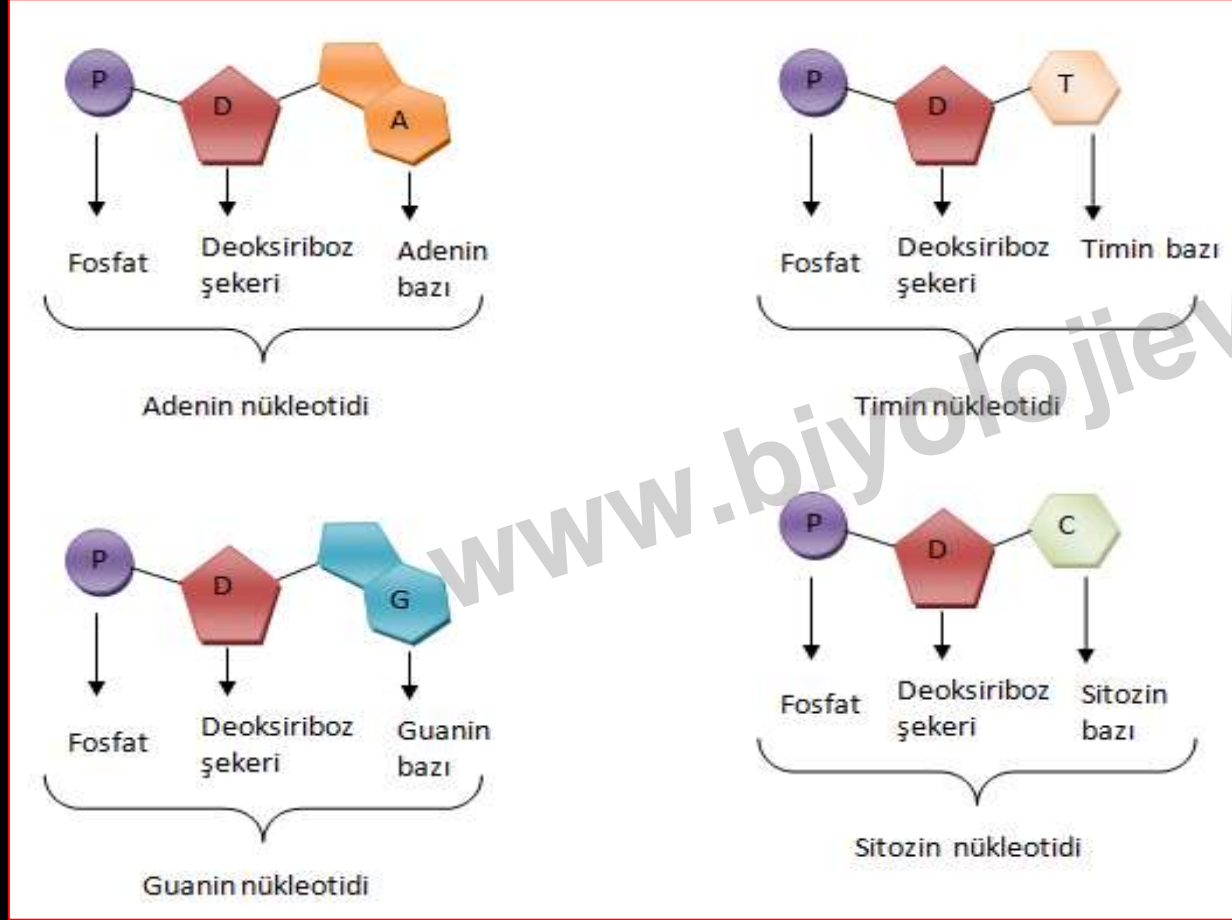


# Nükleik Asitler

3) Yapıtaşı **nükleotit**lerdir

4) Bir nükleotid; **azotlu organik baz, beş karbonlu şeker ve bir fosfattan oluşur.**



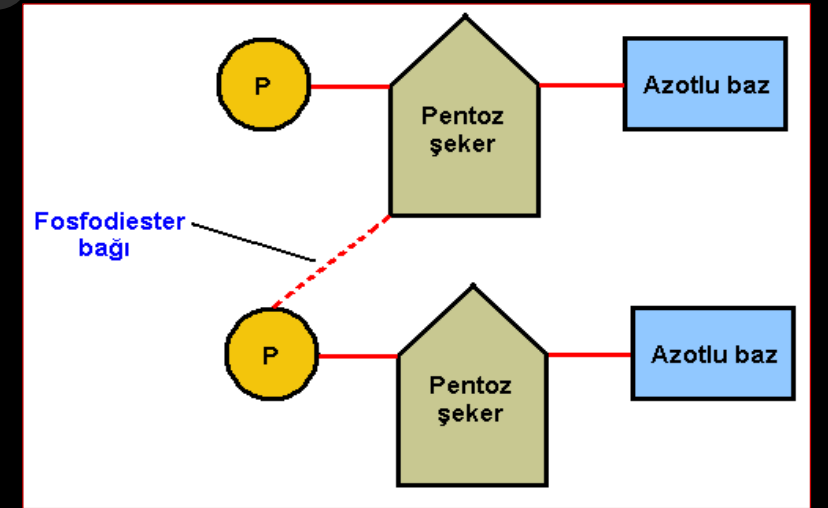


# Nükleik Asit Sentezi:

- Nükleotidler fosfodiester bağlarıyla bağlanarak, nükleik asitleri oluşturur.
- Fosfodiester bağı; birinci nükleotidin şeker grubu ile ikinci nükleotidin fosfat grubu arasında kurulur.

$n$  (Nükleotid)  $\rightarrow$  Nükleik asit +  $(n-1) H_2O$  (tek zincir için)

$n$  (Nükleotid)  $\rightarrow$  Nükleik asit +  $(n-2) H_2O$  (çift zincir için)



## Örnek:

$n (A + G + S + U) \rightarrow$  RNA +  $(n-1) H_2O$

$n (A + G + S + T) \rightarrow$  DNA +  $(n-1) H_2O$  (tek zincirli DNA)

$N (A + G + S + T) \rightarrow$  DNA +  $(n-2) H_2O$  (çift zincirli DNA)



## Nükleik Asit Sentezi:

### Nükleik Asitlerin Baz, Şeker ve Fosfat Kullanılarak Sentezlenmesi:



### Örnek:



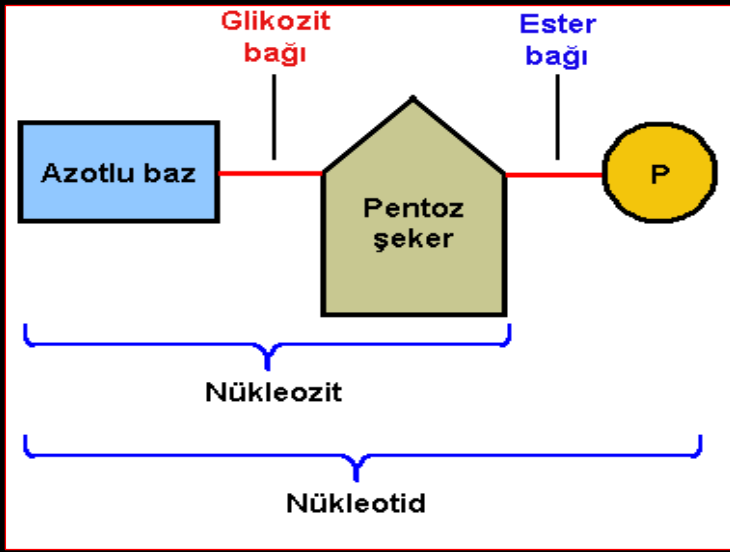
### Kalıtsal Kavramların Küçükten -Büyüğe Doğru Sıralaması:

Baz < Nükleozit < Nükleotid < KOD < Gen < DNA < Kromozom



## Unutma !

- Nükleotidler birbirine bağlanarak nükleik asitleri oluşturur.
- Bir nükleotid diğer nükleotide bağlanırken daima birinci nükleotidin **fosfat molekülü** ile ikinci nükleotidin **şeker molekülü** birbirine (fosfodiester bağı ile) bağlanır.



$$\text{Nükleotid sayısı} = \text{Azotlu baz sayısı} = \text{Pentoz şeker sayısı} = \text{Fosfat sayısı}$$

➤ Nükleotidler taşıdıkları şeker çeşidine göre adlandırılır.

**Nükleotid;**

- Deoksiriboz şekeri taşıyorsa; **Deoksiribonükleotit**,
- Riboz şekeri taşıyorsa; **Ribonükleotit** olarak adlandırılır.

**Örnek:**

- DNA ve RNA' nın yapısında adenin nükleotidi bulunur.
- DNA' nın yapısında bulunan adenine: adenin **Deoksiribonükleotit** adı verilir.
- RNA' nın yapısında bulunan adenine: adenin **Ribonükleotid** adı verilir.

❖ Tüm canlılarda 8 çeşit nükleotid bulunur.

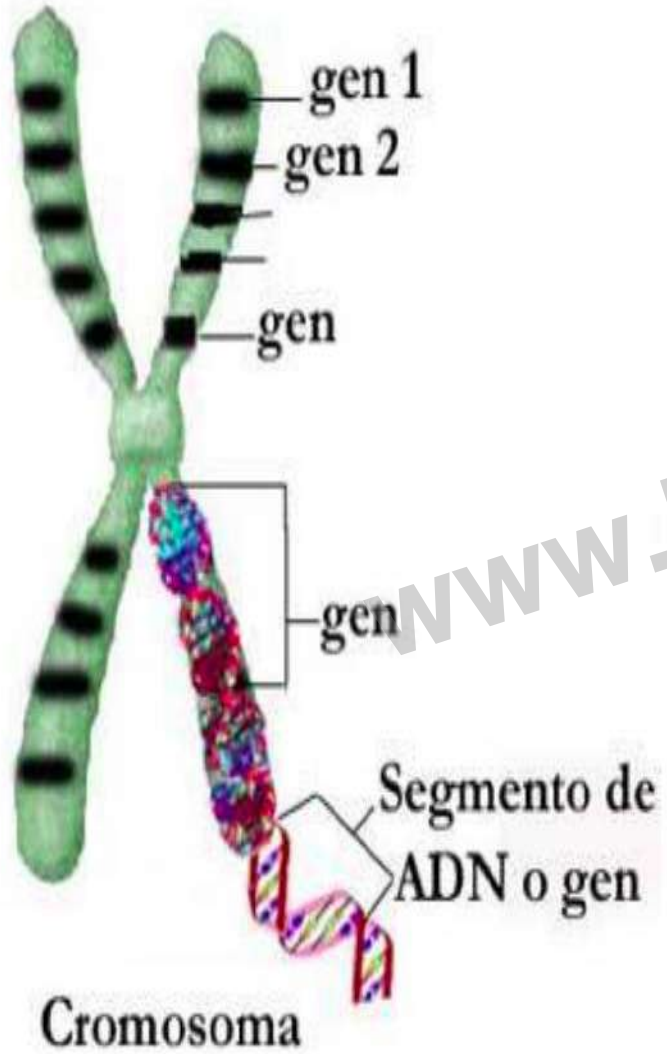
**Örnek:**

- **Deoksiribonükleotidler:** Adenin(1), guanin(2) sitozin(3) ve timin(4)
- **Ribonükleotidler:** Adenin(5), guanin(6), sitozin(7) ve urasil(8)' dir.

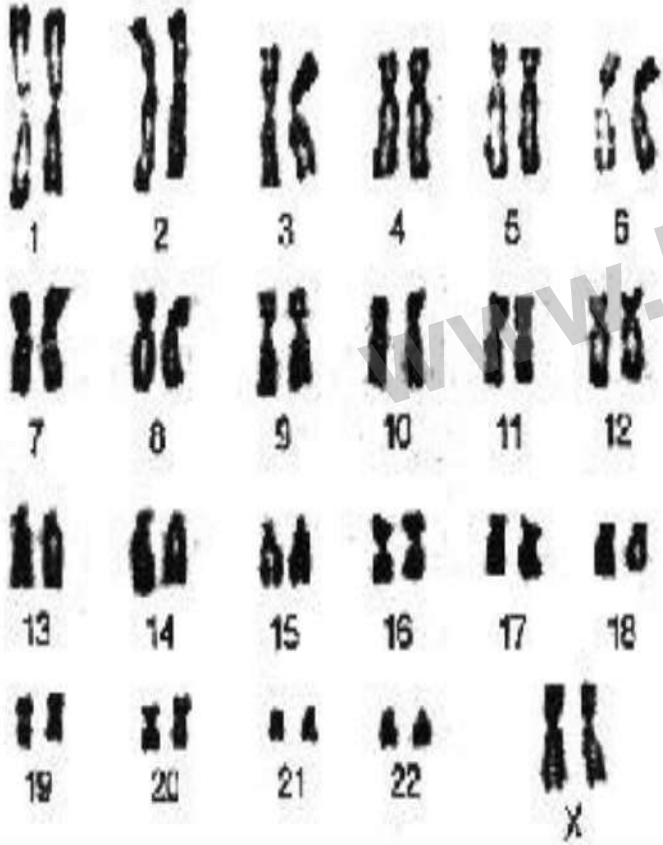
## UYARI !

- DNA ve RNA nın yapısındaki Adenin Bazı tamamen aynı yapıdayken, "Adenin Nükleotidlerinin" yapısı bir birinden farklıdır.
- Bu yüzden bir hücrede toplam 8 çeşit nükleotid bulunabilir.
- RNA da Adenin, Sitozin, Guanin ve URASİL nükleotidlerinin riboz şekeri içeren çeşitleri var. (Ribonükleotid)
- DNA da ise Adenin, Sitozin, Guanin ve TİMİN nükleotidlerinin deoksiriboz şekeri içeren çeşitleri var. (Deoksiribonükleotit)
- Böylece toplam 8 çeşit nükleotid bulunur.

İnsanda  $2n = 46$  kromozom veya  $n = 23$  çift kromozom vardır.



Vücut hücrelerimizde 23 çift ( $2n=46$ )  
kromozom vardır.



Canlıların kromozom sayıları

Canlı Türü	Kromozom Sayısı ( $2n$ )
Solucan	2
Sirke Sineği	8
Sinek	12
Pirinç	12
Çekirge	14
Soğan	16
Güvercin	16
Mısır	20
Domates	24

Canlı Türü	Kromozom Sayısı ( $2n$ )
Ayçiçeği	34
Kedi	38
Maymun	42
Buğday	42
İnsan	46
Kurt Bağn Bitkisi	46
Moli Balığı	46
Erik	48
Patates	48

Canlı Türü	Kromozom Sayısı ( $2n$ )
Keçi	60
İnek	60
At	64
Köpek	78
Deniz Yıldızı	94
Keçi	100
At Kuyruğu	216
Eğrelti Otu	500

KONU BİTTİ.



biyolojievreni

www.biyolojievreni.com