

## CANLILARIN TEMEL BİLEŞENLERİ

## İNORGANİKLER

- Üretilmez.
- Enerji vermez.
- Dinçlik verir.
- Doğada bulunur.
- Sindirilmez.
- Düzenleyicidir.

## Su

- Enzimlerin çalışması için en az %15 su olmalıdır.
- Canlı vücudunun en az %60'ı sudur.

## Mineraller

- Enzimlerin yapılarına katılarak düzenleyicilik sağlarlar.
- Mg, Fe, Zn, Na, Cl, K gibi.

Enerji verici olarak kullanım sırası:

**Karbonhidrat > Yağ > Protein**

(1 gr için) Enerji verimleri bakımından sıralanışı:

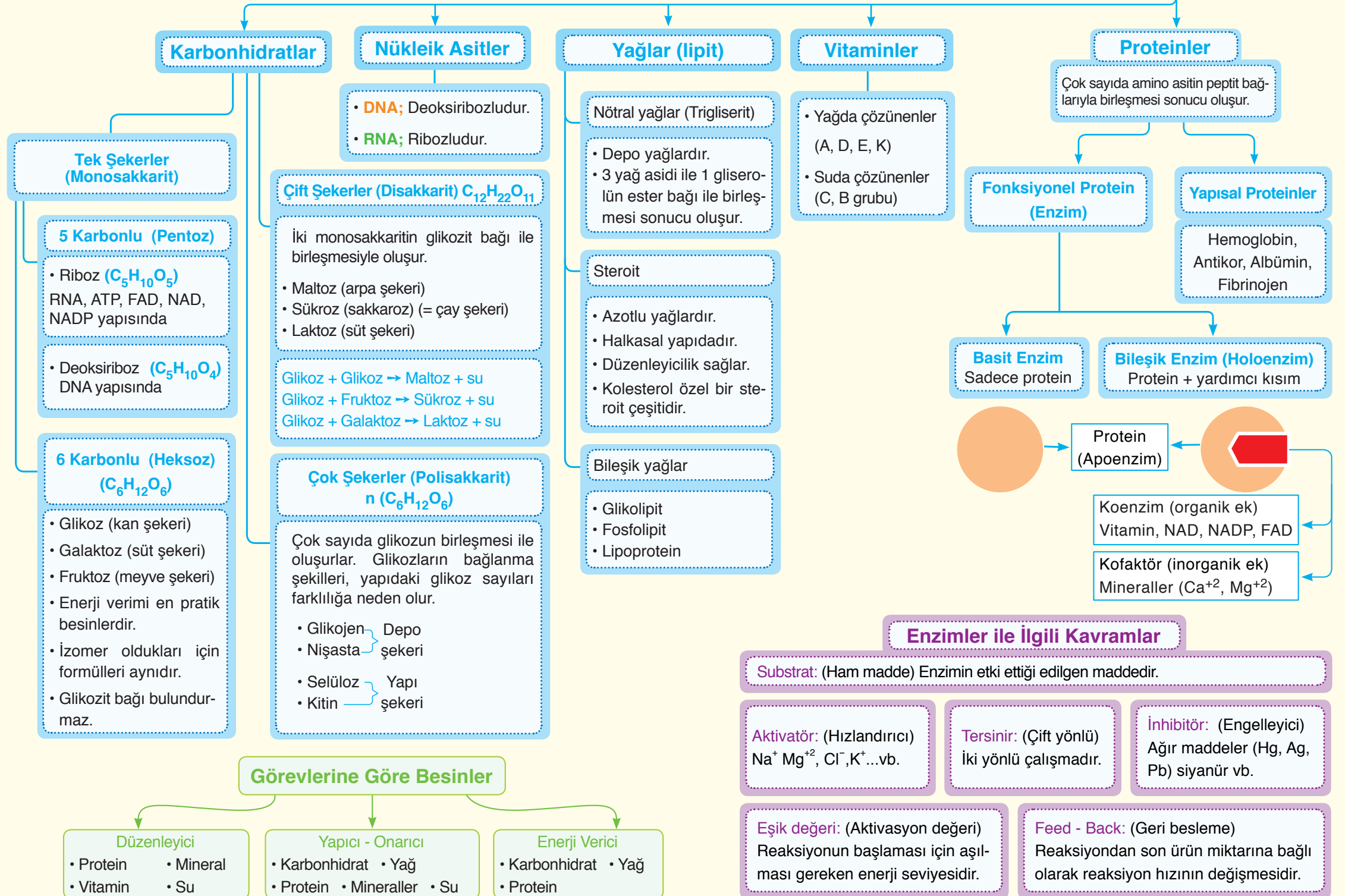
**Yağ > Protein > Karbonhidrat**

Yapısal olarak kullanım oranına göre sıralanışı:

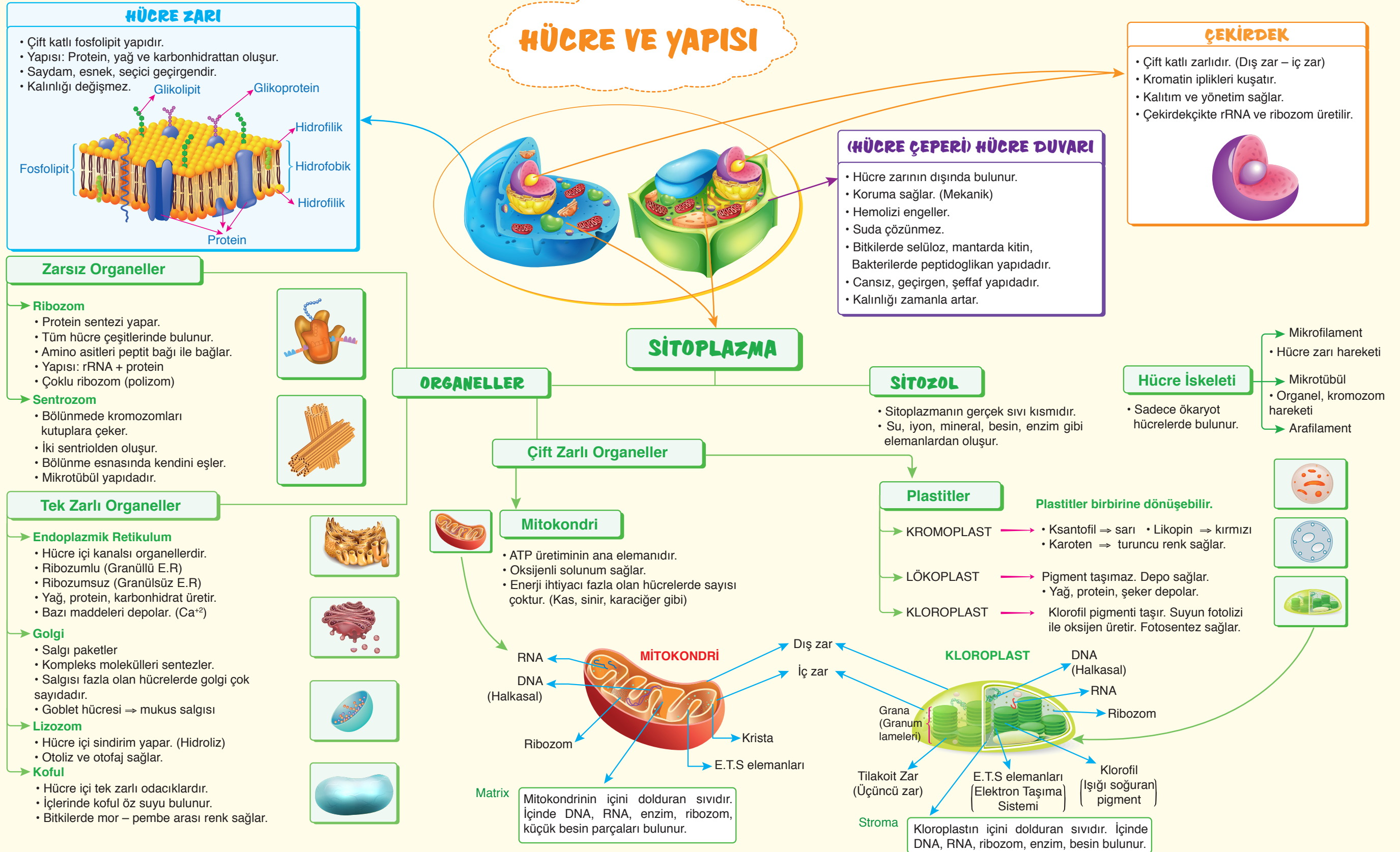
**Protein > Yağ > Karbonhidrat**

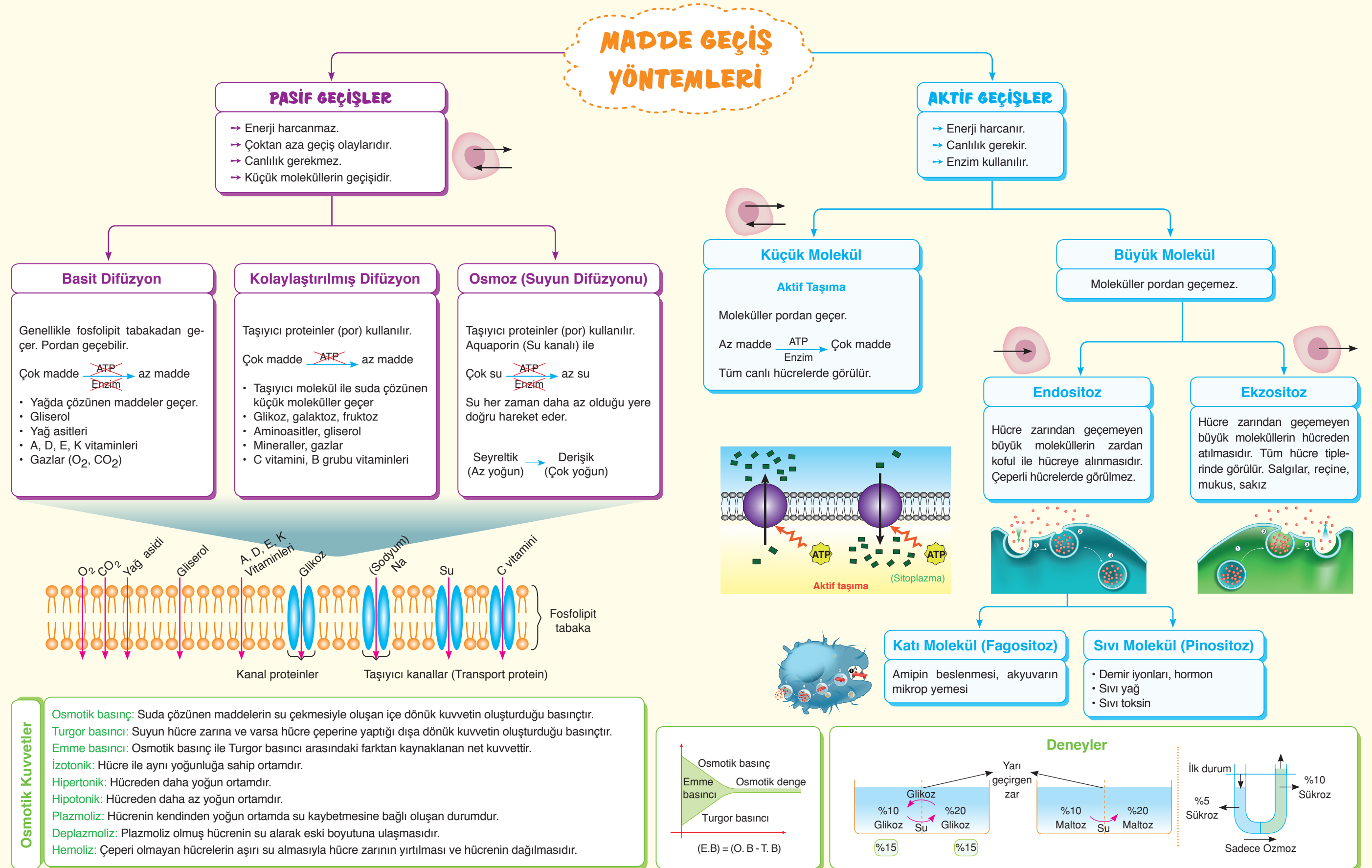
## ORGANİKLER

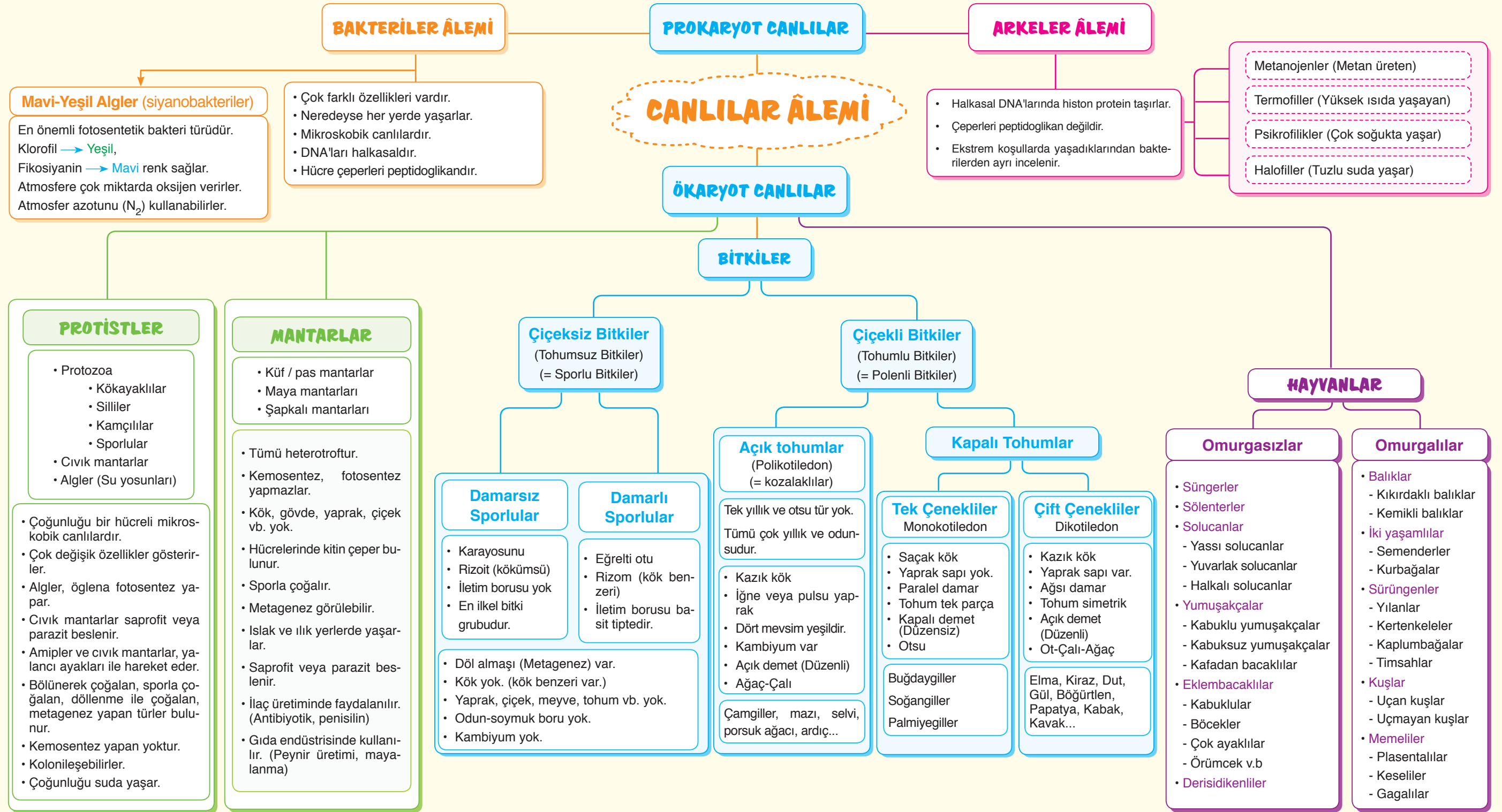
- Organizma ürünüdür.
- Enerji verebilir.
- Canlıya aittir.
- Sindirilebilir.

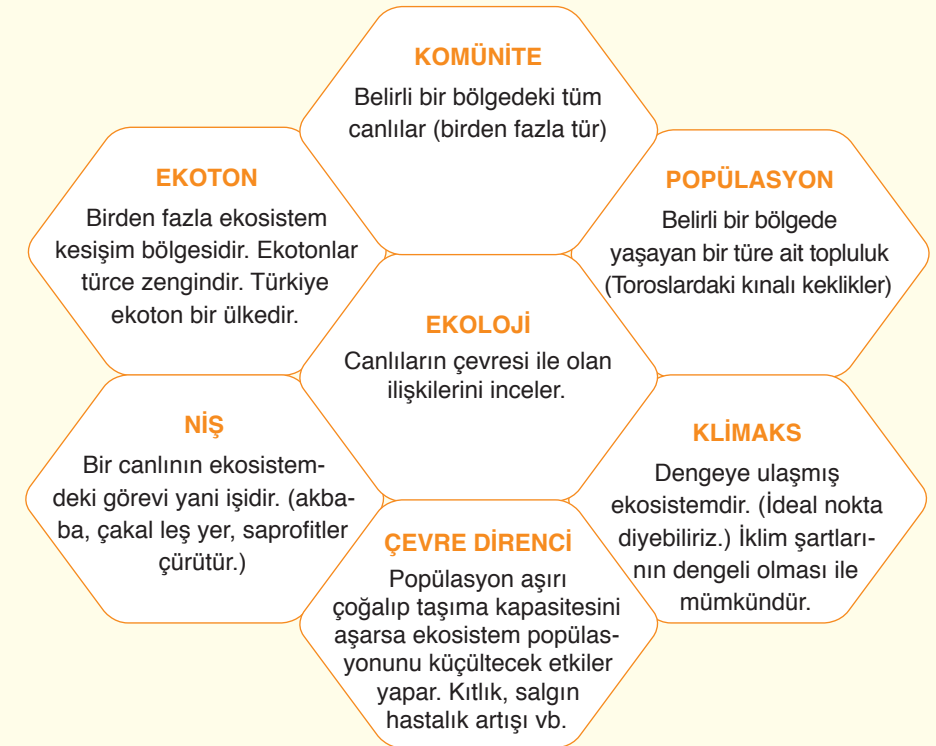
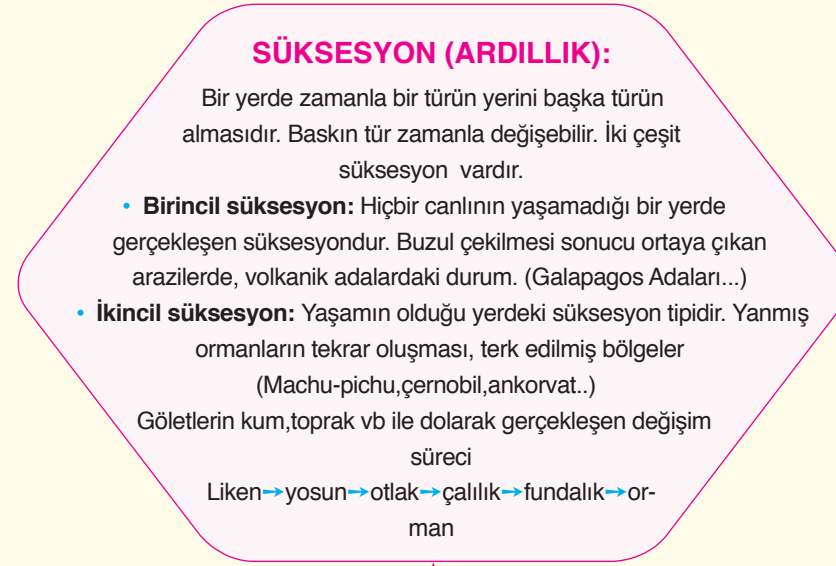


## HÜCRE VE YAPISI

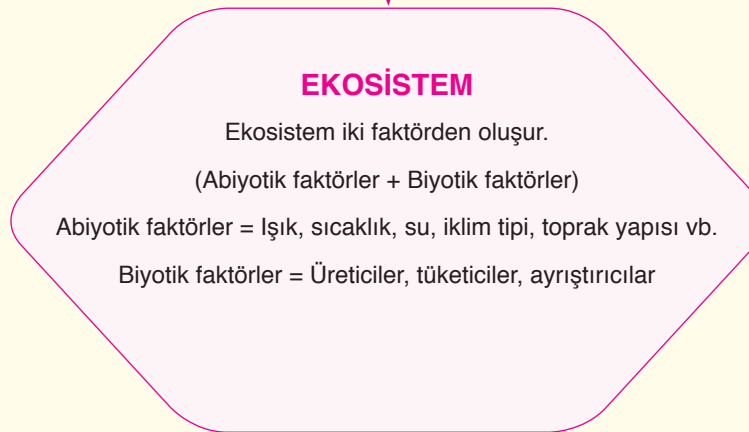
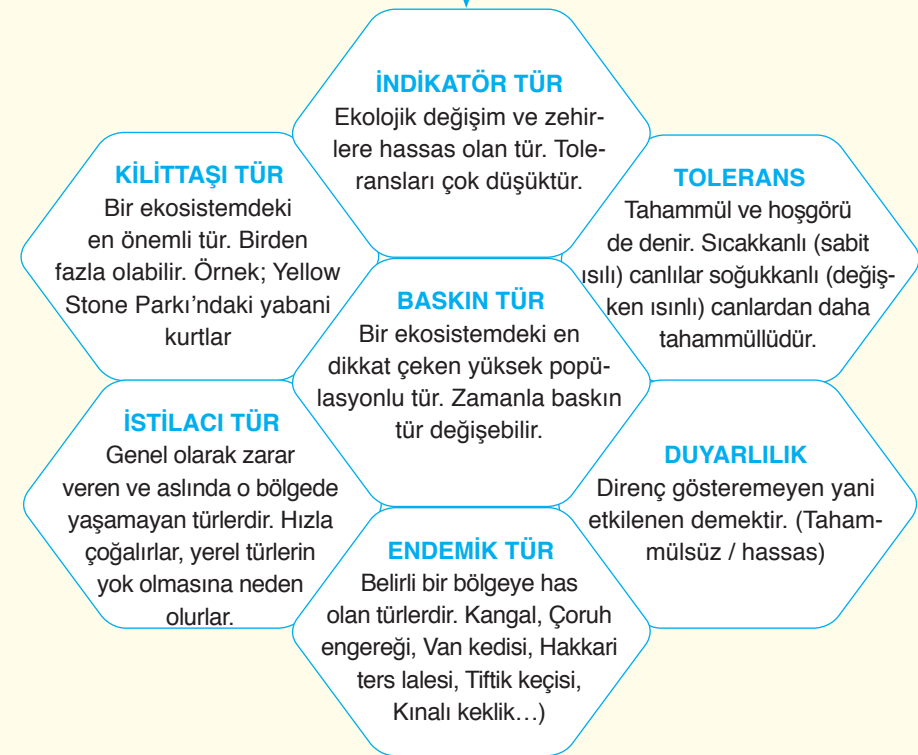




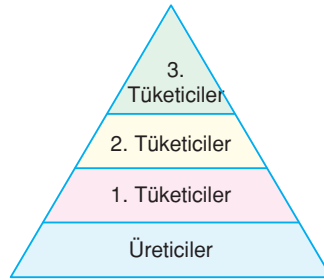
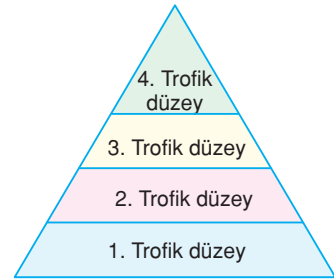




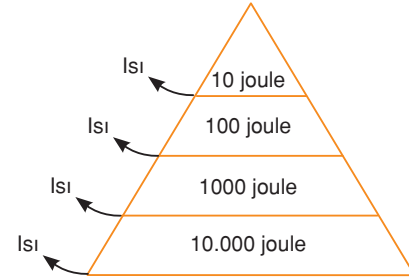
## EKOLOJİK TERİMLER



## BESİN PİRAMİDİ

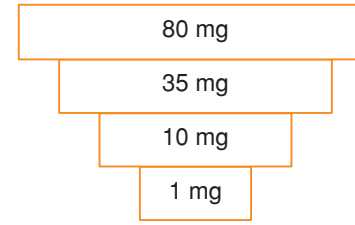


## Enerji Aktarımı



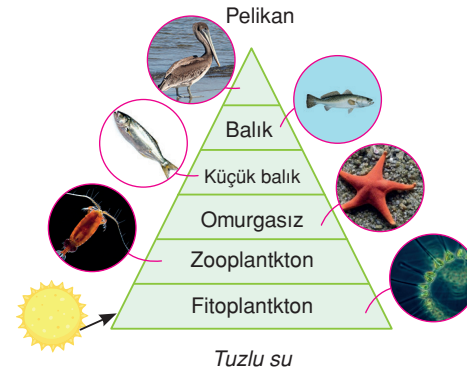
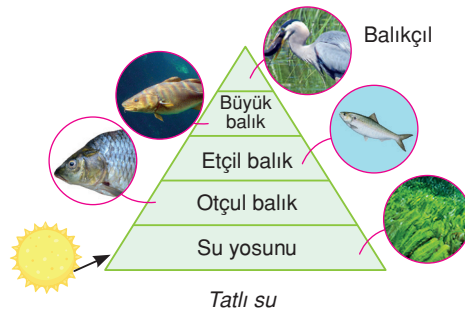
- Birey sayısı azalır.
- Biyokütle azalır.
- Enerji kaybı azalır.
- Zehirlenme (Biyolojik birikim) artar.
- Toplam enerji kaybı artar.
- Enerjinin sadece %10'u bir sonraki üst katmana (trofik düzeye) aktarılabilir.

## Biyolojik Birikim

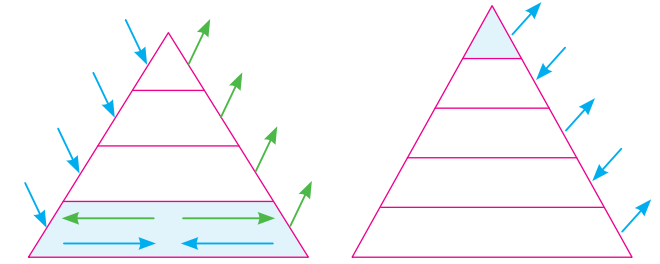


- Ağır metal (Hg, Cu, Ag, ...), DDT, böcek ilaçları, pestisitler
- Ekosistemde zehirlenme en çok en üstteki canlılar için risklidir. Genellikle nesli ilk tükenen canlılar ekosistemin son halkasında bulunan canlılar olur. (Özellikle yırtıcılar)

## Ekosistem Tipleri



## Ekosistemde Taban-Tavan İlişkisi



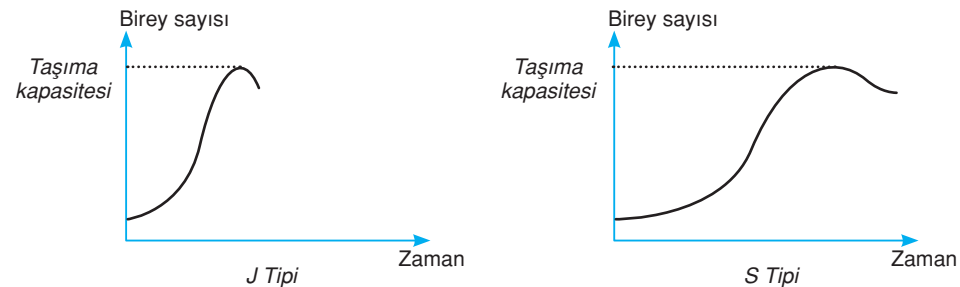
- Ekosistemdeki taban canlılar (üreticiler) ekosistemin kaderini belirler artmaları ve azalmaları üst katmanları direkt etkiler.

- Ekosistemde en üstten bir artış ekosistemde zikzak durumu oluşturur. Örneğin, göç ile gelen canlılar

• Tüm ekosistemler ışığa ihtiyaç duymaz.

• Derin deniz diplerinde, mağaralarda, derin ışıksız bölgelerde kemosentez gerçekleşebilir.

## Popülasyon Ekolojisi



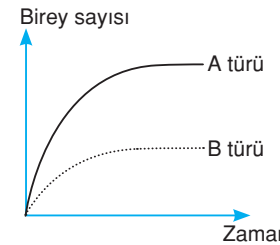
$$\text{Popülasyonun büyüğündeki değişme} = \text{doğum} + \text{iç göçler} - \text{ölüm} + \text{dışa göçler}$$

A = B ise popülasyon dengededir. A < B ise popülasyon küçülür. A > B ise popülasyon büyür.

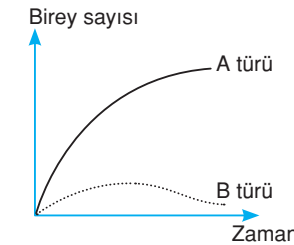
## Komünite Ekolojisi

## Rekabet:

- Besin, yaşam alanı, su, ışık gibi faktörler için yapılan yaşam mücadelesidir.
- Aynı türler eş için de rekabet eder.
- Tür içi rekabet ⇒ (Aslan - Aslan)
- Türler arası rekabet ⇒ (Aslan - Sırtlan)
- Rekabette elenme olabilir. (Kaybeden tür)
- Kaynak paylaşımı rekabeti azaltır.



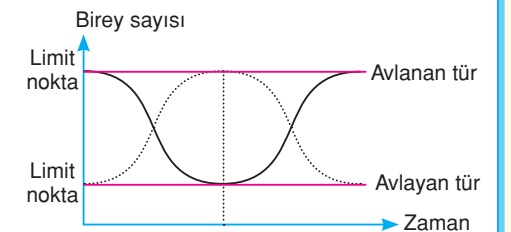
Aynı besin ile beslenen A ve B türü farklı ortamda



Aynı besin ile beslenen A ve B türü aynı ortamda

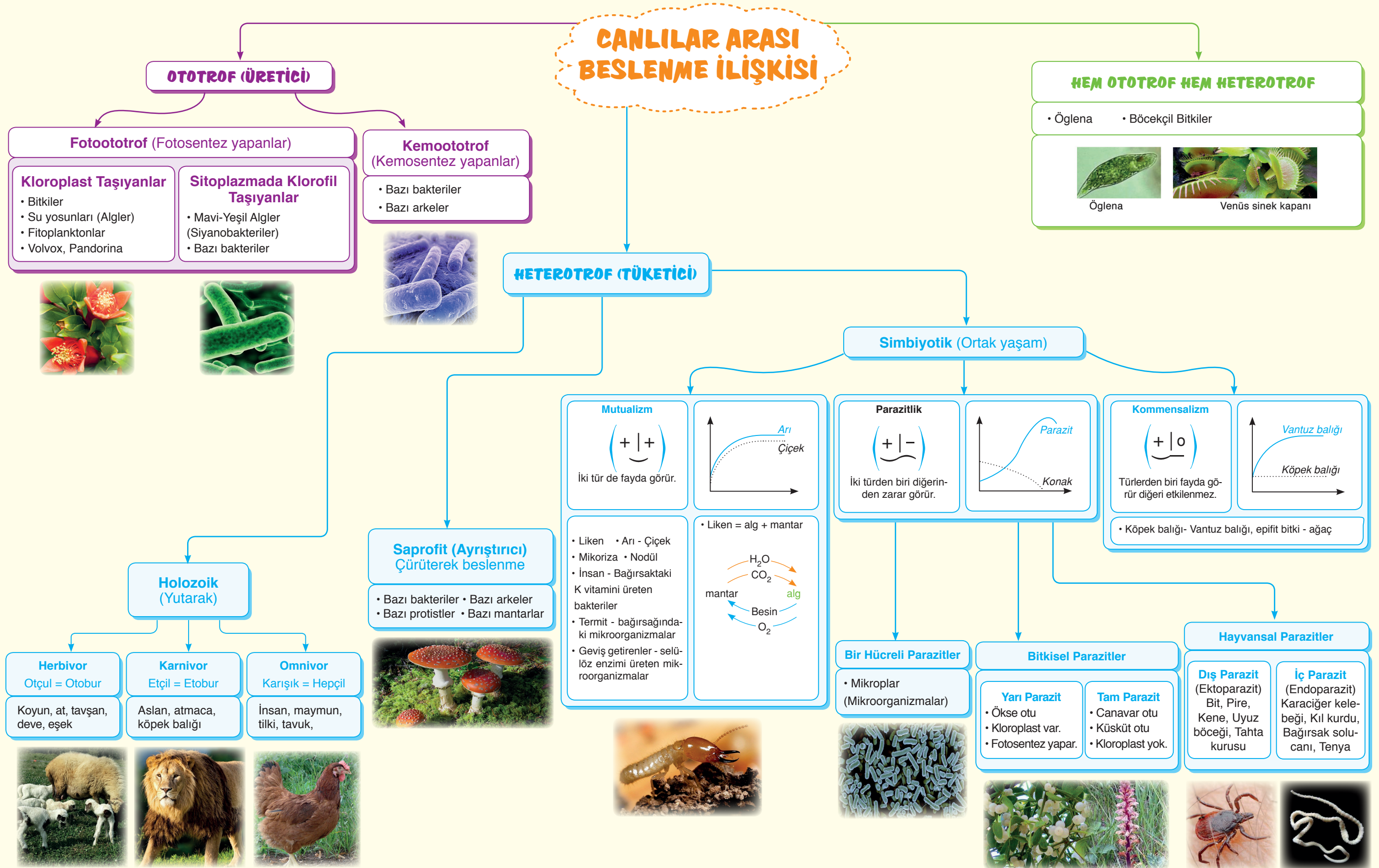
A ve B türleri arasındaki rekabet ilişkisi

## Av-Avcı:

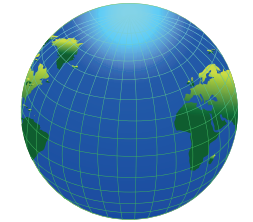
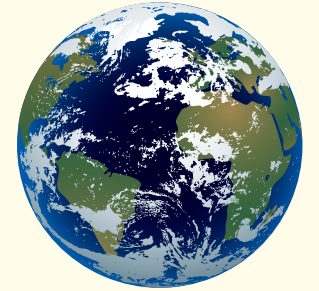
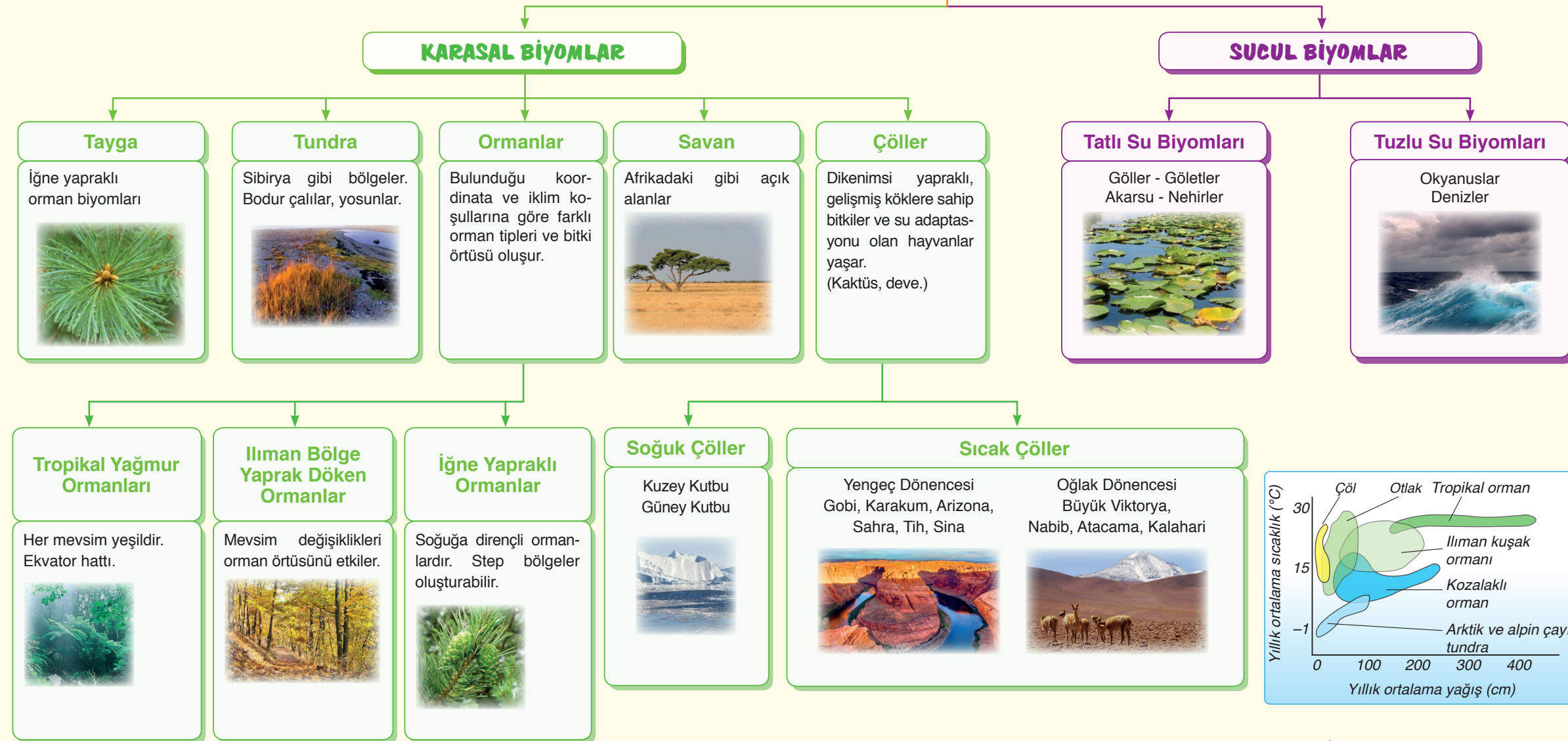


Hiçbir avcı avının soyunu tüketemez. Limit noktada durum aleyhine döner.

Av-Avcı Grafiği



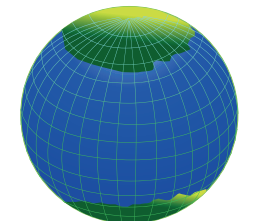
## BİYOMLAR



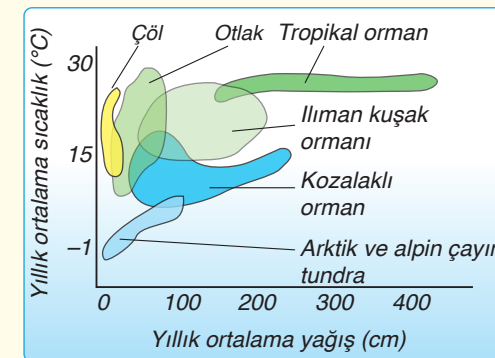
• Dünyanın 3/4'ü deniz ve okyanus olduğundan sucul biyom en büyük ekosistem bölgesidir.



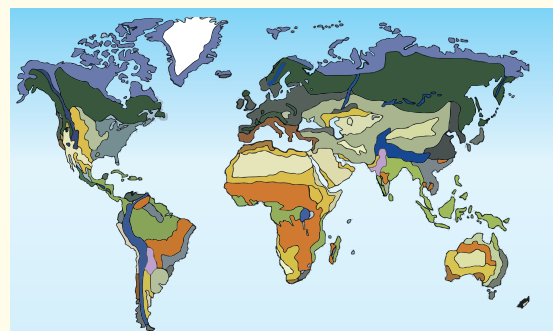
• Dünyanın 1/4'ü kara olmasına rağmen çölller ve verimsiz bölgeler ile bu miktar bürüt değeridir.



• Kutuplar ve buzullar soğuk çöllerdir.  
• Dönenceler sıcak çöl bölgeleridir.



## Karasal Biyomlar



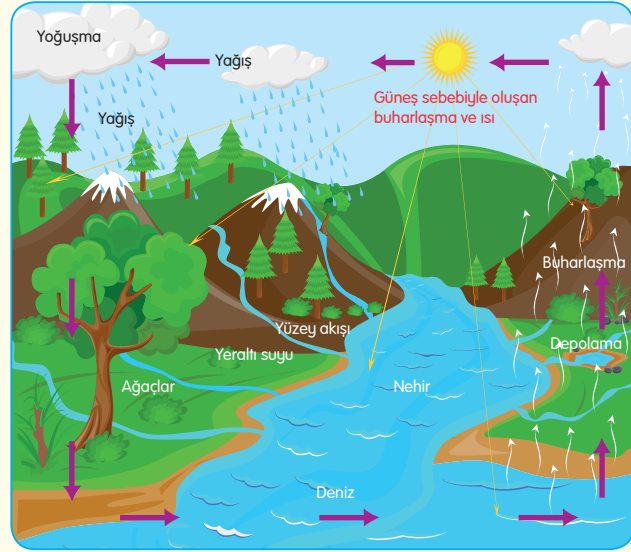
- Arktik tundra (Kutup çayırları)
- Tayga (Daima yeşil kalan soğuk nemli ormanlar)
- Dağlar
- Yarı çölller, kuru çayırlar
- Ilıman çayırlar
- Ilıman karışık ormanlar
- Sıcak çölller
- Tropikal çalılık orman
- Tropikal yağmur ormanları
- Savan
- Karışık orman
- Çalılık ve makiler
- Soğuk çölller

## Sucul Biyomlar

- Tuzlu su biyomları
- Tatlı su biyomları





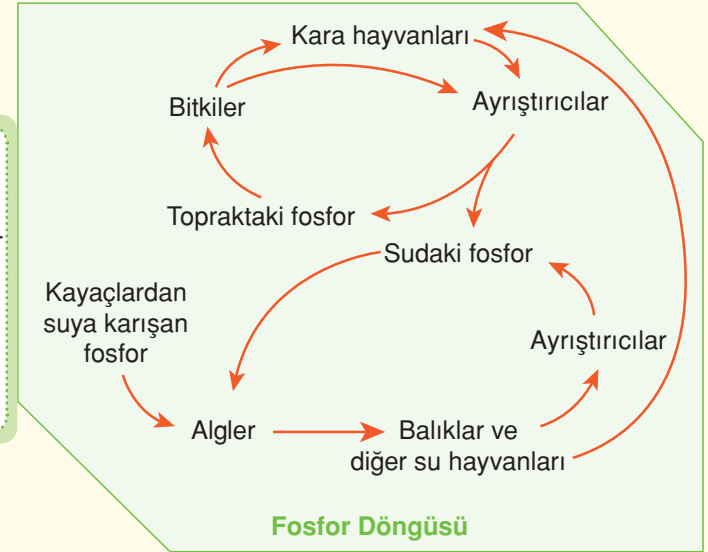


### Su Döngüsü

- Suyun katı (buz), sıvı ve gaz (su buharı) hâli su döngüsünde mekanizma için gereklidir. Suyun buharlaşma özelliği ve yoğunlaşması (yağış) ile su döngüsü gerçekleşir.
- Her yıl buharlaşan su miktarı o yıl düşen yağış miktarına eşittir. Küresel ısınma ile yıllık yağış rejimleri bozulmuştur. Bu durum birbirine zıt olan iki olaya sebep olmaktadır. (Seller ve kuraklık)

### Fosfor Döngüsü

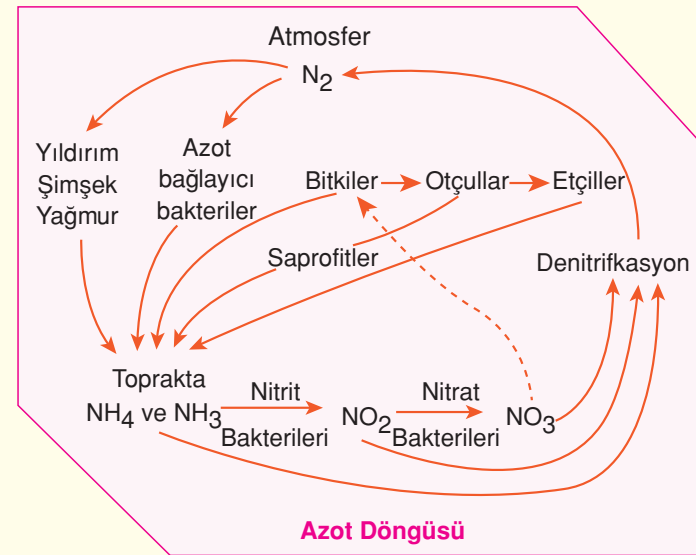
- Atmosferde serbest halde fosfor bulunmaz.
- Bu nedenle fosfor devri kara ve su ortamları arasında gerçekleşir.
- Fosfor döngüsünde kaynak kayalardır.
- Azot ve karbon döngülerinde kaynak atmosferdir.



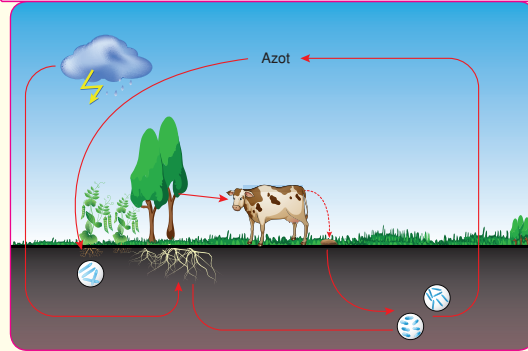
### Fosfor Döngüsü

## EKOSİSTEMDE MADDE DÖNGÜLERİ

- Atmosferde
- %78 Azot (N<sub>2</sub>)
  - %21 Oksijen (O<sub>2</sub>)
  - %1 Diğer gazlar (H<sub>2</sub>, He, ..., CO, CO<sub>2</sub>)
  - %0,034 CO<sub>2</sub>



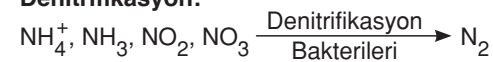
### Azot Döngüsü



### Azot Döngüsü

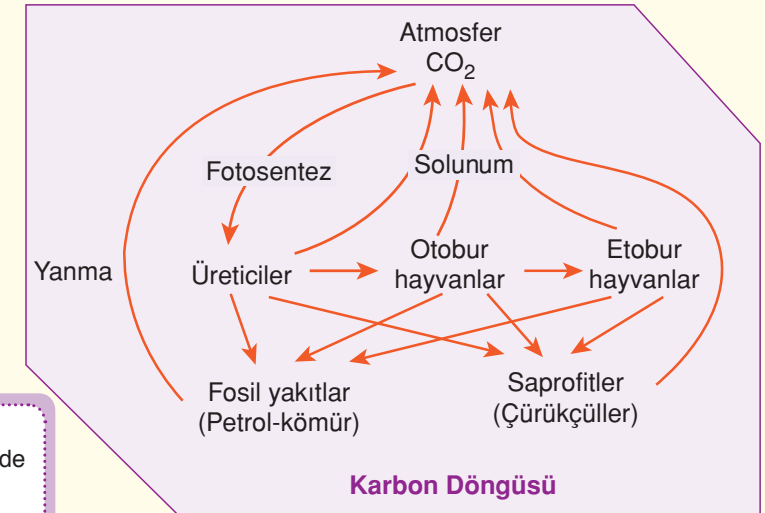
- Atmosferde %78 Azot (N<sub>2</sub>) vardır.
- **Azot bağlayıcılar;**
- Sucul ortamda: Mavi-yeşil Algler (Siyano Bakterileri)
- Karasal ortamda: Rhizobium Bakterileri (Baklagil Kök Bakterileri)
- Yağmur suyu azotludur. (Seyreltik Nitrik asit)
- Yağmur pH: 5,5
- **Nitrifikasyon;**
- (Amonyak) NH<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{Nitrit bakterileri}}$  NO<sub>2</sub> (Nitrit)
- (Nitrit) NO<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{Nitrat bakterileri}}$  NO<sub>3</sub> (Nitrat)
- Nitrit ve Nitrat bakterileri kemosentetik canlılardır.

### Denitrifikasyon:

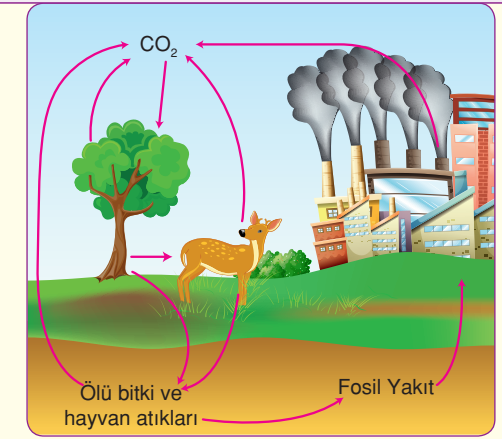


### Karbon Döngüsü

- 19.yy da Sanayi Devrimi ile birlikte atmosferde CO<sub>2</sub> vb. miktarı artmaya başladı.
- Fosil yakıt (petrol, kömür, doğal gaz) kullanımı sonucu küresel ısınma olur.
- Küresel ısınmada sırasıyla;
- Atmosferde sera gazları artışı
- Atmosfer sıcaklığı artışı
- Kutup-Buzul erimesi
- Deniz seviyelerinde yükselme
- Kıyı ekosistemleri değişimi görülür.



### Karbon Döngüsü

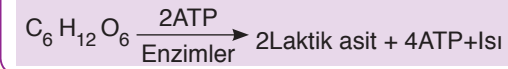


**Etil Alkol Fermantasyonu:**

- CO<sub>2</sub> gazı açığa çıkar.
- Mayalar, Bazı Bakteriler, Pirinç tohumları (çeltik)

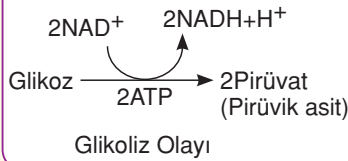
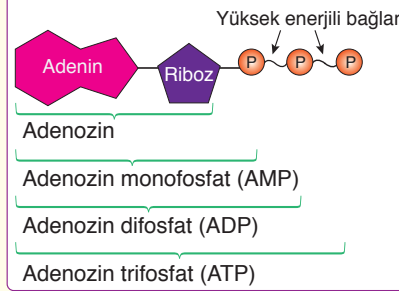
**Laktik Asit Fermantasyonu:**

- Yoğurt bakterileri
- Omurgalı çizgili kas hücreleri



- Tüm hücrel solunum olaylarında ısı artışı, pH düşmesi, besin tüketimi ve reaksiyon basında glikoliz için 2ATP tüketimi gerçekleşir.

- Oksijen tüketilmez.
- Farklı canlılarda farklı tipleri mevcuttur.

**ATPnin Yapısı****Fosforilasyon Çeşitleri**

- 1 Substrat Düzeyde Fosforilasyon:**  
Organik besin (Substrat) tüketerek ATP sentezlenir.
- 2 Oksidatif Fosforilasyon:**  
Oksijen ve besin tüketimi ile ATP sentezlenir. E.T.S var.
- 3 Fotofosforilasyon:**  
Işık enerjisi devşirilerek ATP sentezlenir. E.T.S var.
- 4 Kemofosforilasyon:**  
Oksitlenmeye oluşan enerjiden ATP sentezlenir. E.T.S var.

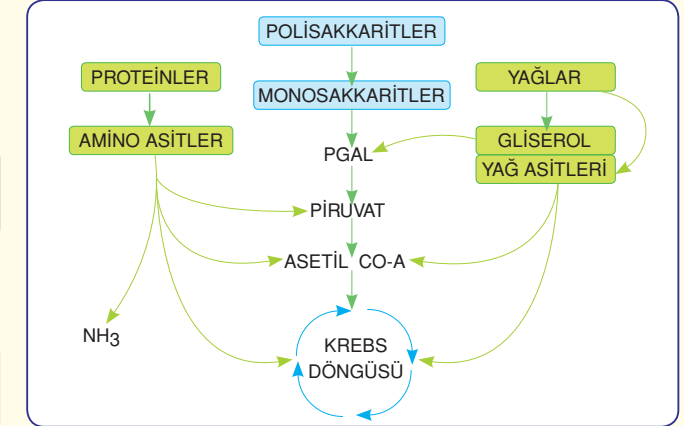
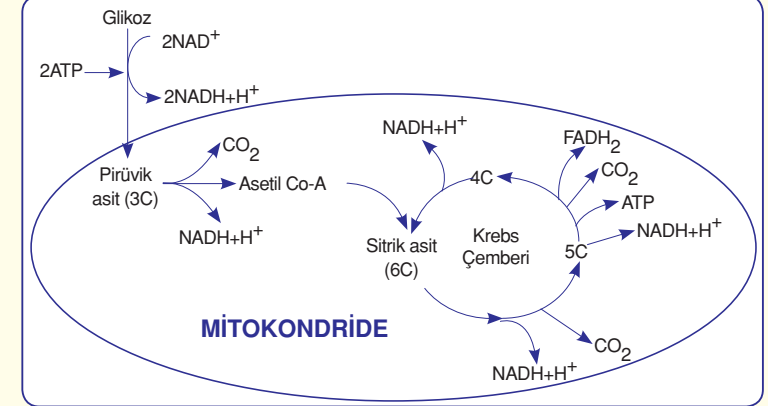
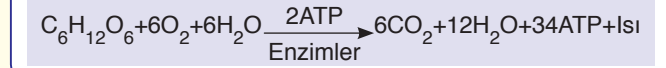
- Tüm canlılar **1** yapar
- İnsanlar ve hayvanlar **1** ve **2** yapar.
- Bitkiler **1**, **2** ve **3** yapar.
- Kemosentetikler **1**, **2** ve **4** yapar.

- **1** ve **2** hücrel enerji sağlar.
- **3** ve **4** besin sentezi sağlar.

Anaerobik	Aerobik
Oksijen tüketilmez.	Oksijen tüketilir.
Organel gerekmez.	Organel gerekebilir. (Mitokondri)
Son ürün organik	Son ürün inorganik
Glikoz tam parçalanmaz.	Glikoz tam parçalanır.
Net 2 ATP sentezlenir.	Net 32 ATP sentezlenir.
Sitoplazmada gerçekleşir.	Sitoplazmada başlar.
CO <sub>2</sub> oluşabilir.	CO <sub>2</sub> oluşur.
NAD koenzimi kullanılır.	NAD ve FAD koenzimi kullanılır.

**Oksijenli Solunum:**

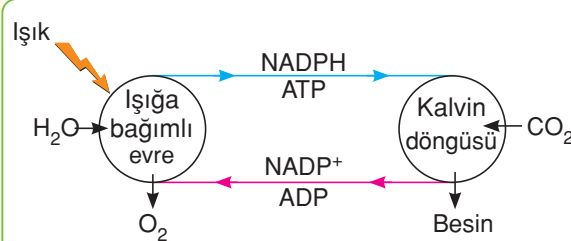
Oksijen tüketilir, E.T.S vardır, canlıların büyük bir kısmı yapar.

**ANAEROBİK SOLUNUM (OKSİJENSİZ)****AEROBİK SOLUNUM (OKSİJENLİ)****FOTOSENTEZ****KEMOSENTEZ****CANLILARDA ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ**

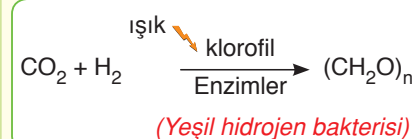
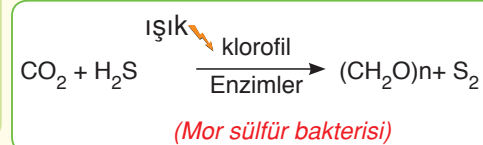
**Fotosentez:** İnorganik maddelerden ışık enerjisiyle besin sentezi olayıdır.

**Klorofilleri Kloroplastta Olan Canlılar**

- Bitkiler, böcekçil bitkiler, yarı parazit bitkiler
- (Volvox, Eudorina, Pandorina) Alg kolonileri
- Su yosunları (Algler)
- Fitoplankton, Öglena

**Klorofilleri Sitoplazmada Olan Canlılar**

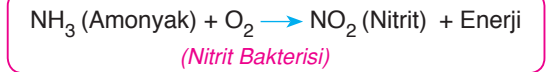
- Mavi-Yeşil Algler (Siyano Bakteriler)
- Mor Sülfür Bakterileri
- Yeşil Hidrojen Bakterileri



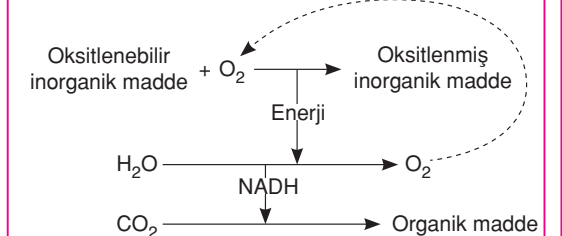
Fotosentez	Kemosentez
Sadece aydınlıkta gerçekleşir.	Aydınlık ve karanlıkta gerçekleşir.
Işık enerjisi ile yapılır.	Kimyasal tepkime enerjisi ile yapılır.
Prokaryot - ökaryot hücrelerde görülebilir.	Sadece Prokaryot hücrelerde görülebilir.
Tek - çok hücrelilerde görülebilir.	Sadece tek hücrelilerde görülebilir.
CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O vb. tüketilir.	O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O vb. tüketilir.
Klorofil gerekir.	Klorofil gerekmez.
Kloroplast kullanılabilir.	Organel kullanılmaz.
NADP koenzimi kullanılır.	NAD koenzimi kullanılır.

**Kemosentez:** İnorganik maddelerin oksitlenmesiyle oluşan enerjiden besin sentezi olayıdır.

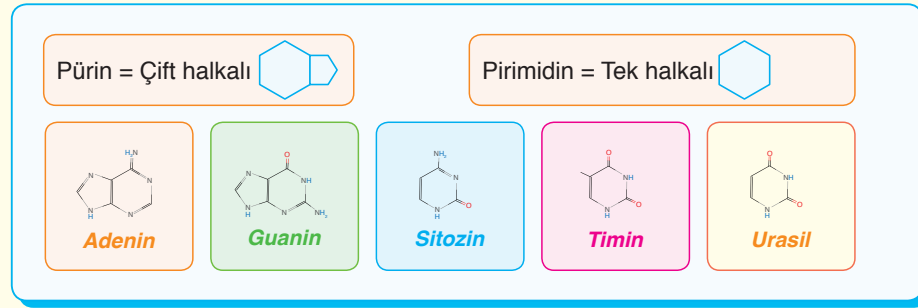
- Bazı bakteriler ve bazı arkeler yapar (Tüm kemosenetikler prokaryottur.)
- Kemosenetiklerin tümü tek hücrelidir.
- Oksitleme olur. (Oksijen tüketilir.)
- E.T.S görev alır.

**Diğer Kemosentez Tipleri:**

- $FeCO_3 + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_3 + CO_2 + \text{Enerji}$
- $S + O_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + H_2 + \text{Enerji}$
- $H_2S + O_2 \rightarrow S + H_2O + \text{Enerji}$

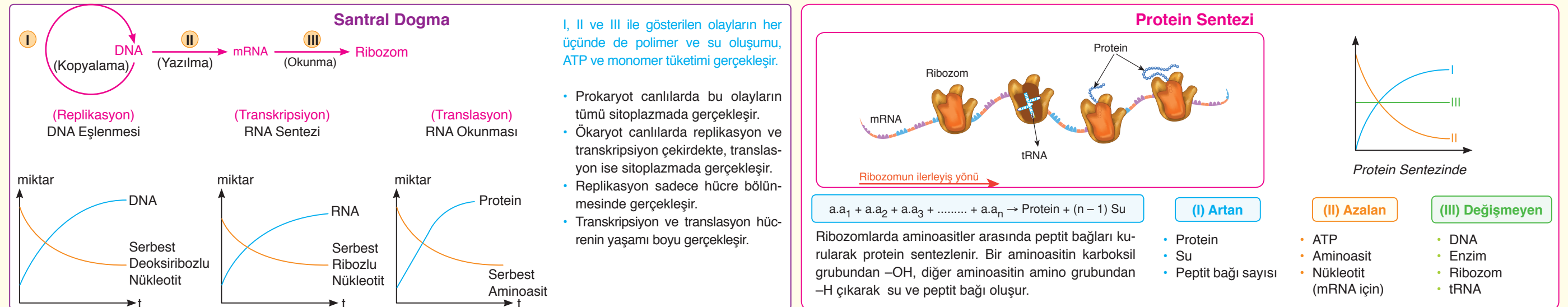
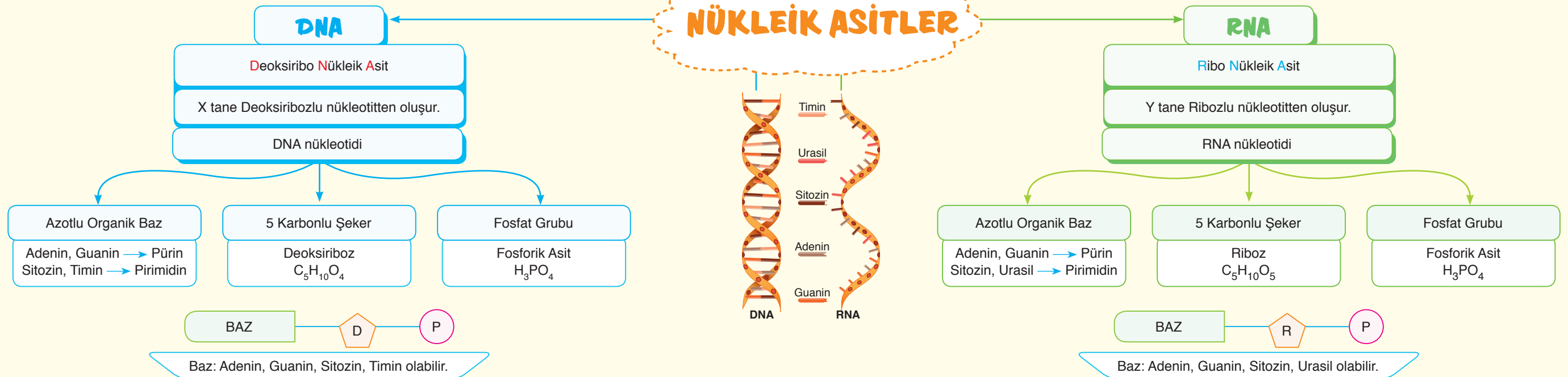
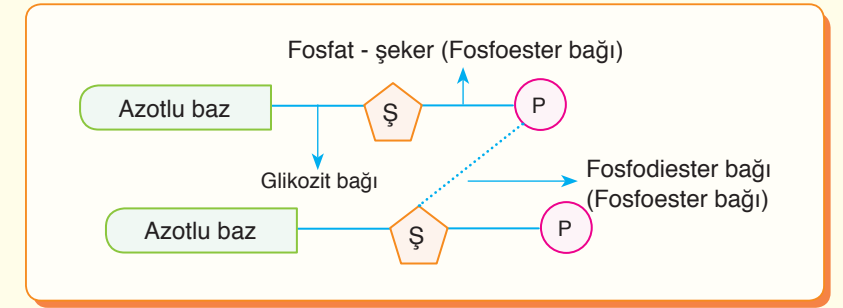
**Genel Reaksiyon:**

## Azotlu Organik Bazlar



DNA	RNA
İki zincirden oluşur.	Tek zincirden oluşur.
Deoksiriboz şekeri bulundurur.	Riboz şekeri bulundurur.
Bazları A, G, C, T'dir.	Bazları A, G, C, U'dur.
A = T, G = C eşitliği vardır.	Böyle bir eşitlik aranmaz.
Kendini eşleyebilir.	Kendini eşleyemez.
Sentezinde DNA polimeraz kullanılır.	Sentezinde RNA polimeraz kullanılır.
Genetik bilgiyi taşır.	DNA'nın kontrolünde çalışır.
Çekirdek, mitokondri, plastitler ve sitoplazmada bulunabilir.	Çekirdek, çekirdekçik, ribozom, mitokondri, plastitler ve sitoplazmada bulunur.
Özel bazı timindir.	Özel bazı urasildir.

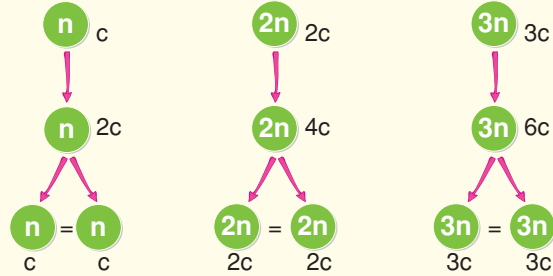
## Nükleotit Bağları



## HÜCRE BÖLÜNMELEİ

## MITOZ BÖLÜNME

n, 2n, 3n kromozomlu birçok hücrede olur.  
Kromozom sayısı değişmez.  
Kalıtsal çeşitlilik sağlamaz.



c = DNA miktarı, n = Kromozom sayısı

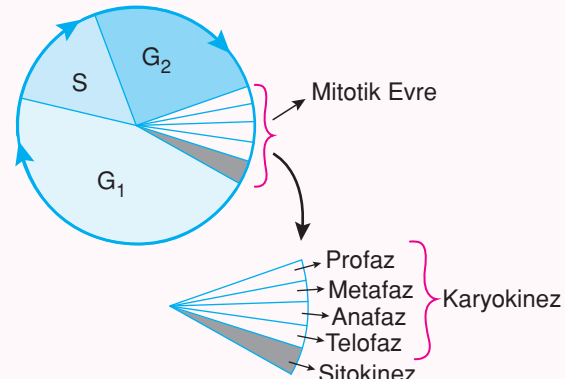
## Mitoz Evreleri

İNERFAZ (Hazırlık evresi)  
 $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2$

KARYOKİNEZ: Çekirdek bölünmesi  
Profaz → Metafaz → Anafaz → Telofaz

SİTOKİNEZ: Sitoplazma bölünmesi  
• Bitkilerde orta lamel (ara plak) oluşması ile olur.  
• Hayvanlarda boğumlanma ile olur.

## Hücre Döngüsü



$G_1$  ve  $G_2$  evresinde organel, protein ve ATP sentezi artar.

S evresinde DNA eşlenmesi (replikasyon) olur.

• Amitoz Bölünme: Karyokinez görülmeyen mitozdur. Amip, öglena, paramesyum ve kanser hücrelerinde görülür.

• Endomitoz Bölünme: Sitokinez görülmeyen mitozdur. Polen, cıvık mantar bölünmesi

## Hücrenin Bölünme Nedenleri;

1. Hücre hacmi ile hücre yüzeyinin oranının bozulması

$$\left(\frac{r}{r}\right) \frac{\text{hacim}}{\text{alan}} \text{ artışı ya da } \left(\frac{r}{r}\right) \frac{\text{alan}}{\text{hacim}} \text{ azalışı}$$

2. Çekirdek ile hücre zarı mesafesindeki orantısızlık.

3. Hücre yönetim merkezi olan çekirdeğin hücre yönetiminde zorlanması

## Her Hücre Bölünmez!

• İnsanda kan hücreleri (alyuvar, kan pulcukları), kas hücreleri (çizgili kas, kalp kası), retina, sinir(nöron), yumurta ve sperm hücreleri bölünmez.

## Mayoz Evreleri

İNERFAZ (Hazırlık evresi)  
 $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2$

MAYOZ I:

Profaz I → Metafaz I → Anafaz I → Telofaz I → Sitokinez I

MAYOZ II: (İnterfaz yok)

Profaz II → Metafaz II → Anafaz II → Telofaz II → Sitokinez II

c  $2n = 2$

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

2c

İnterfaz: Hücre büyümesi için gerekli sentezler yapılır. Hacim ve kütle artar. DNA eşlenir; varsa sentrozom eşlenir.

Eşlenmiş kromozomlar homolog olan diğer kromozoma yaklaşır.

## Profaz I:

Çekirdek, çekirdek zarı ve endoplazmik retikulum eriyerek kaybolur. Sinapsis, tetrad, kiyazma oluşur. Cross-over olabilir.

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

n=1

## Metafaz I:

Homolog kromozomlar çift sıra hâlinde hücrenin ortasına dizilir.

## Anafaz I:

Homolog kromozomlar zıt kutuplara gider. Haploit (n) evre başlar.

## Telofaz I:

Profazın tersi gibidir. Çekirdek ve endoplazmik retikulum tekrar oluşur.

## Sitokinez I:

Sitoplazma ikiye ayrılır. (Eşit olarak ayrılmayabilir.)

Sitokinez II: Sitoplazma ayrılır. (Eşit olmayabilir.)

Telofaz II: Profaz tersi gibidir. Çekirdek ve endoplazmik retikulum tekrar oluşur.

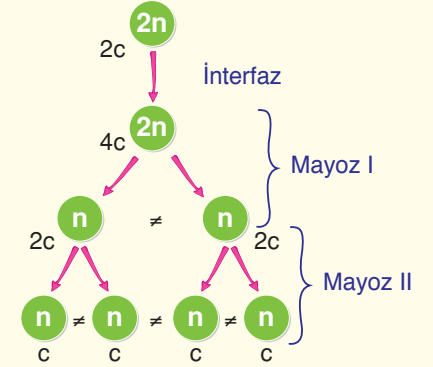
Anafaz II: Kardeş kromatit ayrılması olur. (Kromozom sayısı başlangıç ile aynı olur.)

Metafaz II: Haploit hücrelerdeki kromozomlar hücre ortasına tek sıra hâlinde dizilir. (Mitozdaki gibi)

Profaz II: Çekirdek zarı ve endoplazmik retikulum tekrar erir. (Çoğu zaman bu evre atlanır.)

## MAYOZ BÖLÜNME

Sadece 2n kromozomlu hücrelerde gerçekleşir. Sadece eşey ana hücrelerinde gerçekleşir. (Spor, sperm, yumurta ve polen oluşumunu sağlar.)



c = DNA miktarı, n = Kromozom sayısı

## ÜREME ÇEŞİTLERİ

### EŞEYSİZ ÜREME

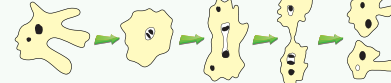
- Kalıtsal çeşitlilik olmaz.
- Sayı artışı olur.
- Birbirinin aynısı canlılar meydana gelir.
- Mitoz esastır.

#### Sporlanma



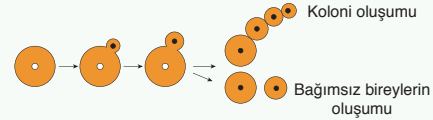
Plazmodium(Sıtma mikrobu), çiçeksiz bitkiler, mantarlar ve ilkel bir kaç omurgasızda görülür.

#### Bölünme



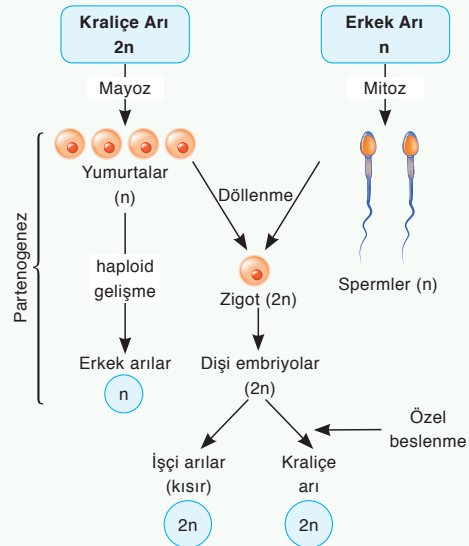
Bakteri, arke gibi prokaryotlarda basit bölünme ile amip, öglena, paramesyum gibi protistlerde amitoz ile gerçekleşir.

#### Tomurcuklanma



Bira mayası (tek hücreli bir mantar), hidra (omurgasız hayvanlardan bir çeşit sölenler.)

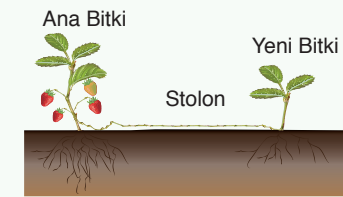
#### Partenogenez



Döllenme olmaksızın birey oluşması olayıdır. İki tipi vardır.

- **Haploit Partenogenez:** Arı, karınca, su piresi, yaprak biti, termit... gibi canlı gruplarında görülür. Yumurtadan erkek birey gelişir. (Haploit=n)
- **Diploit Partenogenez:** Kamçı kuyruklu kertenkele ve nadiren köpek balıklarında görülür. Kutup hücresi ile yumurta birleşir. Dişi yavru oluşur. (n+n)
- **Deneysel Partenogenez:**

#### Vejetatif



Bitkisel tüm eşeysiz üreme tiplerinin genel adıdır. (Çelikle, yumruyla, soğanla, stolonla)

**Çelikleme ile;** Afrika menekşesi, saksı bitkilerinin çoğu, kavak, söğüt, gül, asma, bambu bitkilerinden kesilen dal parçaları gelişir.

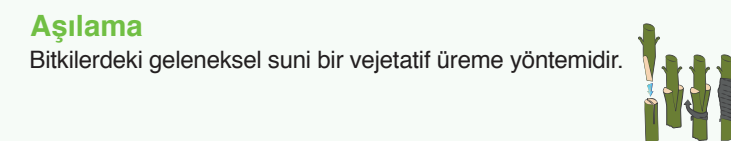
**Stolon (sürünücü gövde) ile;** çilek, arık otu, böğürtlen.

**Yumru (rizom) ile;** patates, yer elması, zencefil, yer fıstığı.

**Soğan ile;** tüm soğangiller (soğan, sarımsak, pırasa, zambak, lale, sümbül, sahlep)

Gözyaşı bitkisi yaprakları üzerindeki çıkıntılar toprağa düşünce gelişmesi en uç örnektir.

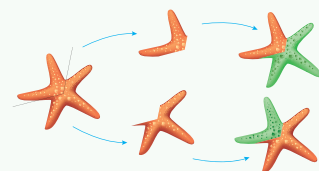
**Uyarı;** Her bitki vejetatif üreme göstermez çam vb. bu özelliğe sahip değildir. Çam kesilince tekrar budak vermez.



#### Doku Kültüründe Üretme

Laboratuvarlarda sağlanan teknik bir eşeysiz üreme yöntemidir.

#### Rejenerasyon



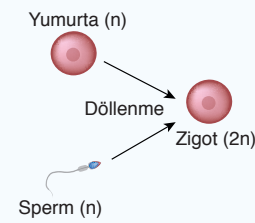
Bazı omurgasız hayvanlarda görülür. (Planarya, toprak solucanı, denizyıldızı gibi)

Omurgalılardaki rejenerasyonlar üreme değil tamamlamadır. (Kertenkelenin kopan kuyruğunun tekrar oluşması, yaralarının iyileşmesi, kırılan kemiklerin kaynaşması, semenderlerin kopan kol-bacak ve kuyruklarının tekrar çıkması)

### EŞEYLİ ÜREME

- Kalıtsal çeşitlilik olur.
- Birey sayısındaki artış çoğunda görülür.
- Mayoz ve döllenme esastır.
- Dişi ve erkek birey oluşabilir.

#### Döllenme



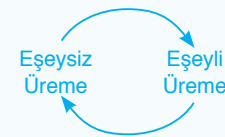
Yumurta ve sperm birleşmesi ile zigot gelişmesi esastır. Gametlerin görünüşüne göre adlar alır. (İzogami, anizogami, oogami)

#### Hermafroditlik (Erselik)



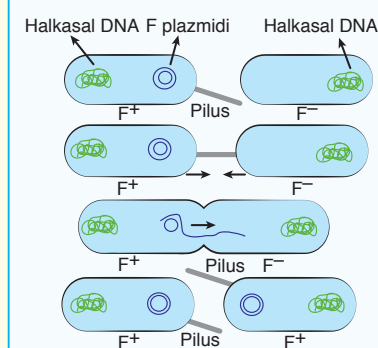
Çift cinsiyetli canlılarda gözlenen özel bir döllenme şeklidir. Bazı omurgasızlarda (istiridye, midye, tenya, toprak solucanı gibi.) Ayrıca çiçekli bitkilerdeki kendi poleni ile döllenme. (Kapalı tozlaşma)

#### Metagenез (Döl Almaşı)



Sporla çoğalan canlıların çoğu sporlanmadan sonra döllenme de yaparak eşeyli üreme yapar. Eşesiz üremeyi eşeyli üremenin takip ettiği bu olaya döl almaşı (döl değişimi) veya metagenез denir.

#### Konjugasyon



Bakteriler ve paramesyumlarda görülür. Bu iki canlıdaki konjugasyonlar birbirinden oldukça farklıdır.

• **Bakteri Konjugasyonu;** Gen aktarımı tek yönlüdür. Plazmit aktarılır. F(+) Bakteri den, F(-) Bakteriye doğru gerçekleşir. Birey sayısında artışı olmaz.

• **Paramesyum Konjugasyonu;** Gen aktarımı çift yönlüdür. Çekirdek takası, çekirdek kaynaşması, çekirdek erimesi, mayoz, mitoz ve sayı artışı olur.

## Kalıtım Terimleri

**Kalıtım:** Türe ait özelliklerin nesillere aktarımını inceler.

**Karakter:** Bireye ait tüm özelliklerdir. Sadece gen, sadece çevre, gen ve çevre birlikte karakterlerin oluşumunu sağlayabilir.

**Gen:** Kromozomlarda karakter oluşumunu sağlayan bölümlerdir.

**Lokus:** Kromozomda bir genin bulunduğu bölümdür.

**Allel gen:** Bir karakter oluşumunda etkili genler.

**Homozigot:** Allel genlerin birbirinin aynıdır. AA, bb, XX, OO gibi

**Heterozigot:** Allel genler birbirinden farklıdır. AO, Bb, AB gibi

**Baskın (Dominant):** Homozigot veya heterozigot olduğunda özellik fenotipte gözlenir.

**Çekinik (Resasif):** Sadece homozigot olduğu durumda özellik fenotipte gözlenebilir.

**Fenotip:** Özelliğin dış yansımasıdır.

**Genotip:** Özelliğin gerçek genetik durumudur.

## İnsanda Bazı Otozomal Özellikler

- Kıvrıkcık saç > düz saç
- Koyu ten > Açık ten
- Uzun boy > Kısa boy
- Çekik göz > Yuvarlak göz
- Dil yuvarlama > Dil yuvarlayamama
- Ayrık kulak > Bitişik kulak

## Gamet Bulma:

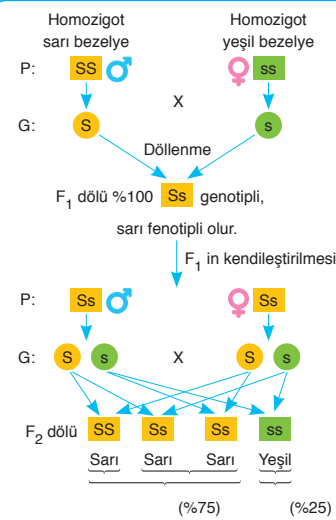
$2^n$  ile hesaplanır. n = heterozigot karakter. Homozigot karakterler çeşitlilik sağlamadığı için gamet bulmada hesaba katılmaz.

## KALITIM

## Mendel Genetiği

## Monohibrit Çaprazlama:

Tek bir özelliğin melezlenmesidir.



Fenotip oranı = (3:1) olur.

Genotip oranı = (1:2:1) olur.

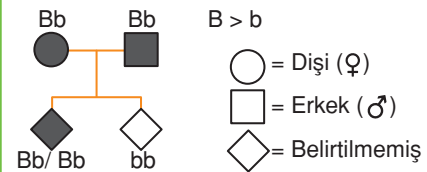
**Dihibrit Çaprazlama:** İki farklı özelliğin melezlenmesidir. (D > d), (S > s)

	SD	Sd	sD	sd
SD	SSDD	SSDd	SsDD	SsDd
Sd	SSDd	SSdd	SsDd	Ssdd
sD	SsDD	SsDd	ssDD	ssDd
sd	SsDd	Ssdd	ssDd	ssdd

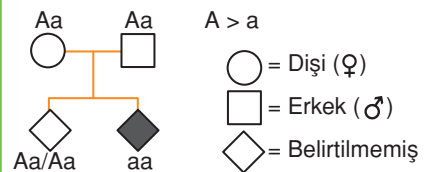
Fenotip oranı = (9:3:3:1) olur.

## Otozomal Kalıtım

## Otozomal Baskın:



## Otozomal Çekinik:



• Otozomal çekinik bir özelliğin oluşması bu özelliğin geninin ebeveynlerden ikisinde de olduğunu ispatlar.

• Otozomal baskın bir özelliğin ortaya çıkması ebeveynlerden en az bir tanesinde bu özelliğin olduğunu ispatlar.

## Eksik baskınlık (Ekivalentlik)

F<sub>1</sub> dölünde anne ve baba arasında fenotip oluşur. Sarı çiçek ile kırmızı çiçek melezlenmesi ile turuncu çiçek oluşumu. F:0 = (1:2:1) G:0: (1:2:1)

Aslan ağız bitkisi, At ve sığırlarda demir kırı renk oluşumu

## Eş baskınlık (Kodominantlık)

F<sub>1</sub> dölünde anne ve babaya ait özellik birlikte bulunur. Sarı çiçek ile kırmızı çiçek melezlenmesinden alacalı (kırmızı-sarı) çiçek oluşumu.

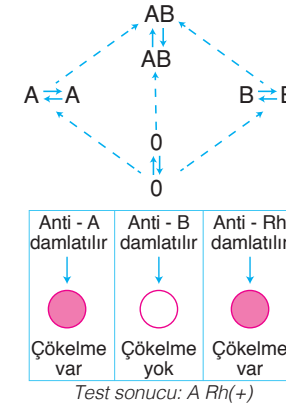
F:0:(1:2:1) G:0: (1:2:1)

## Kan Grupları

A - B - 0 sistemi = 3 gen tarafından sağlanır.  $A > O$   $B > O$   $A = B$

• Kan gruplarında tam baskınlık, eş baskınlık ve çok allelik görülür.

Kan grupları (Fenotip)	Genotip	Alyuvarlardaki antijen	Plazmadaki antikor
A grubu	AA, AO	A antijeni	Anti - B
B grubu	BB, BO	B antijeni	Anti - A
AB grubu	AB	A ve B antijeni	Antikor yok
O grubu	OO	Antijen yok	Anti - A Anti - B



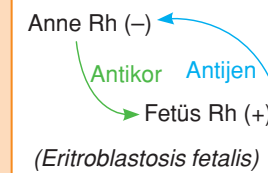
## Rh Sistemi

İki gen tarafından sağlanır. (R > r)

Fenotip	Rh <sup>+</sup>	Rh <sup>-</sup>
Genotip	RR veya Rr	rr
Aglütinojen (Antijen)	Rh antijen var	Antijen yok
Aglütinin (Antikor)	Antikor yok	Rh + bireyden kan alırsa anti Rh üretir.

## Kan Uyuşmazlığı

Annenin Rh (-), Babanın Rh (+) olduğu durumlarda ikinci Rh (+) çocuklarda gözlenebilir.



## Çok Allelik Kademeli (Tedrici) Baskınlık

• Karakter oluşumunda etkili en az 3 gen bulunur. Ancak bir bireyde sadece 2 gen bulunabilir.

• En az 4 farklı fenotip 6 farklı genotip oluşur.

Kedilerde, köpeklerde, tavşanlarda kürk rengi genellikle çok allelik durumlarında kademeli baskınlıkta olur.

Genotip çeşit sayısı =  $\frac{n \cdot (n + 1)}{2}$

Genotipler	Fenotipler
CC	Yabani
C c <sup>ch</sup>	
C c <sup>h</sup>	
C c <sup>a</sup>	
c <sup>ch</sup> c <sup>ch</sup>	Gümüşi (Şinşila)
c <sup>ch</sup> c <sup>h</sup>	
c <sup>ch</sup> c <sup>a</sup>	
c <sup>h</sup> c <sup>h</sup>	Himalaya
c <sup>h</sup> c <sup>a</sup>	
c <sup>a</sup> c <sup>a</sup>	Albino

## Eşeye Bağlı Kalıtım (X-Y Kromozomları)

## X'e Bağlı Çekinik

( $X^H > X^h$ ), ( $X^R > X^r$ )

X'e bağlı çekinik bazı özellikler. Hemofili, Renk körlüğü, Kas distrofisi gibi.

Dişilerde ortaya çıkma ihtimali erkeklere göre daha azdır.

Taşıyıcı erkek durumu yoktur.

Genotip	Fenotip	Genotip	Fenotip
$X^R X^R$	Sağlıklı	$X^H X^H$	Sağlıklı
$x^R x^r$	Taşıyıcı	$x^H x^h$	Taşıyıcı
$x^r x^r$	Renk körü	$x^h x^h$	Hemofili
$X^R Y$	Sağlıklı	$X^H Y$	Sağlıklı
$X^r Y$	Renk körü	$X^h Y$	Hemofili

## X'e Bağlı Baskın

( $X^D > X^d$ )

D vitaminine dirençli Raşitizm,

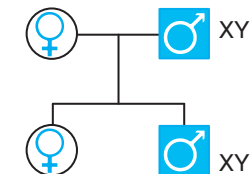
Diş dentin Rahatsızlığı

Cinsiyet	Genotip	Fenotip
Dişi	$X^D X^D$	Gösterir
	$X^D X^d$	Gösterir
	$X^d X^d$	Göstermez
Erkek	$X^D Y$	Gösterir
	$X^d Y$	Göstermez

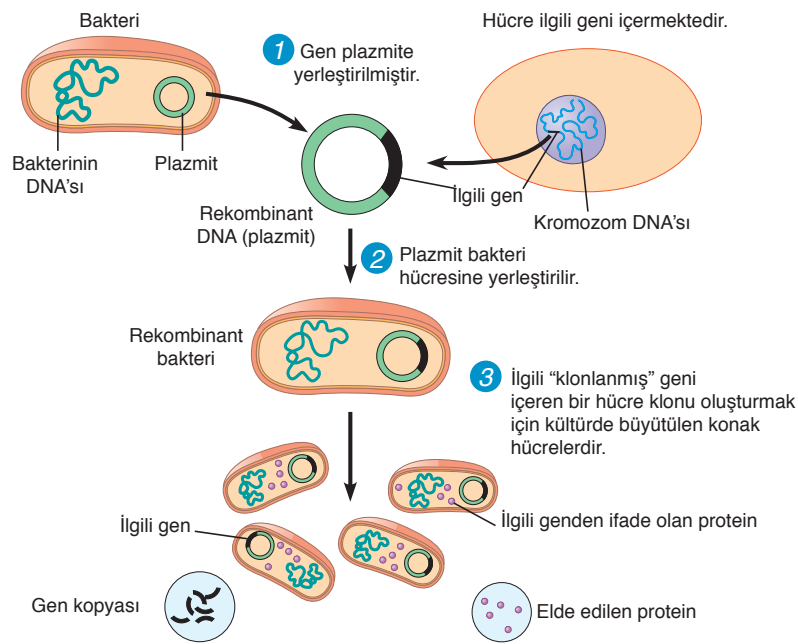
## Y Kromozomuna bağlı

Sadece erkek bireylerde ortaya çıkar.

Kulak içi kıllılık, balık pulluluk, yapışık parmaklık.



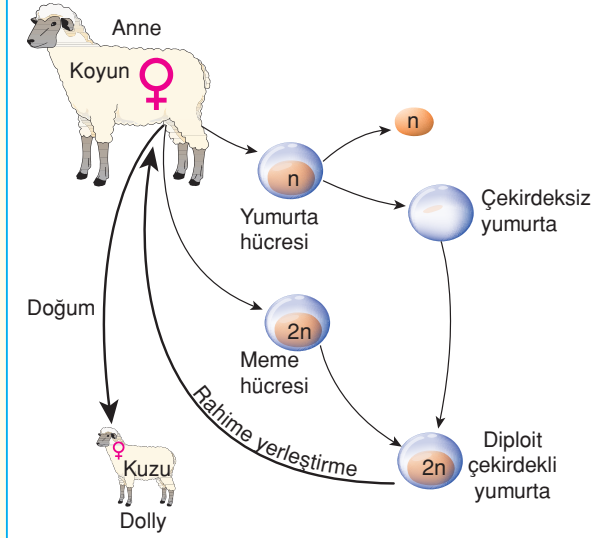
## Gen Klonlanması - Rekombinant DNA



İnsülin Sentezinde Rekombinant Teknoloji Aşamaları:

- 1- **İlgili genin elde edilmesi:** Aranılan genin hedef canlının hangi kromozomunda olduğunu tespit edilmesidir.
- 2- **İzolasyon:** İlgili genin diğer kromozomlardan ayrılması
- 3- **Gen izolasyonu:** İlgili genin olduğu kromozomdan restriksiyon enzimi ile kesilmesi, plazmit DNA'sının aynı restriksiyon enzimi ile kesilmesi
- 4- **Rekombinasyon:** Plazmit ile gen parçasının DNA ligaz ile birleştirilmesi
- 5- **Gen aktarımı:** Rekombinant DNA'nın bakteriye aktarılması (Elektroporasyon, Mikroenjeksiyon ya da biyolistik yöntemleri ile)
- 6- **Çoğaltma:** Rekombinant DNA'lı bakterinin çoğaltılması
- 7- **Sentez:** Aktive edilmiş bakterilerin insülin sentezlemesi
- 8- **İzolasyon:** İnsülin hariç diğer maddelerin ortamdaki izolasyonu

## Klonlama



**Organizma Klonlama:**  
İlk olarak İskoç bilim insanı Dr. Wilmunt tarafından başarılmıştır. Bir koyunun meme hücresinin çekirdeğinin aynı koyunun çekirdeği çıkarılmış olgun yumurtasına içine aşılanması yolu ile zigot benzeri elde edilmiştir. Daha sonra bölünmesi başlatılan bu diploit çekirdekli yumurta aynı koyunun rahimine yerleştirilmiş ve normal gebelik süreci sonucunda kuzu normal doğum ile dünyaya gelmiştir. (Dolly)  
Dolly annesinin genetik kopyasıdır ve ikizi kadar benzer olmuştur. Klonlanmanın hâla etik tartışmaları devam etmektedir. Dolly erken yaşlanma sebebi ile annesinden önce ölmüştür.

## DNA Parmak İzi

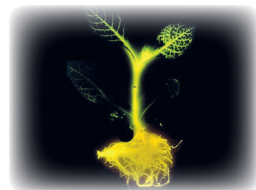
Tek yumurta ikizleri hariç hiçbir canlının genetik dizilimi aynı değildir. Bu özellikler kriminoloji de faydalanılır.

## BİYOTEKNOLOJİ VE GEN MÜHENDİSLİĞİ

## Basit Gıda Teknolojisi

Basit tekniklerle elde edilen dönüştürme ürünlerdir. Bu ürünler fabrikalarda sabit şartlar korunarak elde edilmektedir. Hamur malanması, peynir, kefir, sirke, şalgam, turşu, yoğurt...

## Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO)



**Transgenik organizma:** Bu canlılar farklı türlerden gen transferi yapılarak elde edilir. Siyah gül, kabak aşılı karpuz, mor çilek, mor domates, ... gibi doğada normalde olmayan ürünler sağlar.

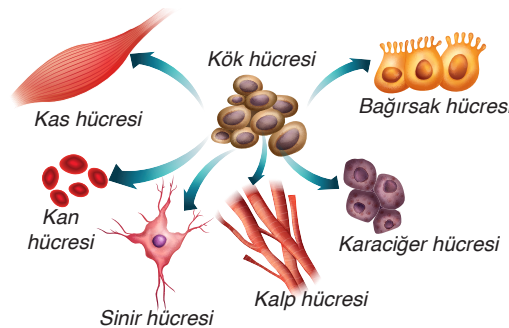
**Işık saçan tütün bitkisi:** Ateş böceğinin karın kısmındaki bakterilerden elde edilen lüsisiferaz enzimi ile sağlanmıştır.

**Işık saçan tavşan:** Lüsisiferinin tavşan embriyosuna eklenmesi ile elde edilen anormal durumdur. (Tavşan gece ışıldar.)

**Not:** Küp karpuz biyoteknolojik bir ürün değildir. Esnek kalıp içinde gelişen normal karpuzdur.

## Kök Hücre

Vücudumuzdaki birçok doku çeşidine dönebilen hücrelerdir. Embriyonik kök hücre, göbek kordon kanı, kemik iliği.



## İslah Çalışmaları



Melezleme esaslıdır. Genel olarak suni dölleme ile iki yakın türün ya da aynı türün farklı ırklarının çiftleştirilmesi sonucu her iki türe ait özellikleri taşıyan ara bir form elde edilir.

Ancak istenilen özelliklerin şans eseri bir araya gelmesi güçtür.

\*Yerli sığırlar ile hollanda ineğinin çiftleştirilmesi

\*Köydeki en güçlü boğanın damızlık olarak kullanılması

**Uyarı:** Soğuğa karşı dirençli küçük taneli buğday ile soğuğa dirençsiz büyük taneli buğday melezinden soğuğa dirençli iri taneli buğday çıkabileceği gibi soğuğa dirençsiz küçük taneli buğday da çıkabilir.

## Bitkisel Dokular

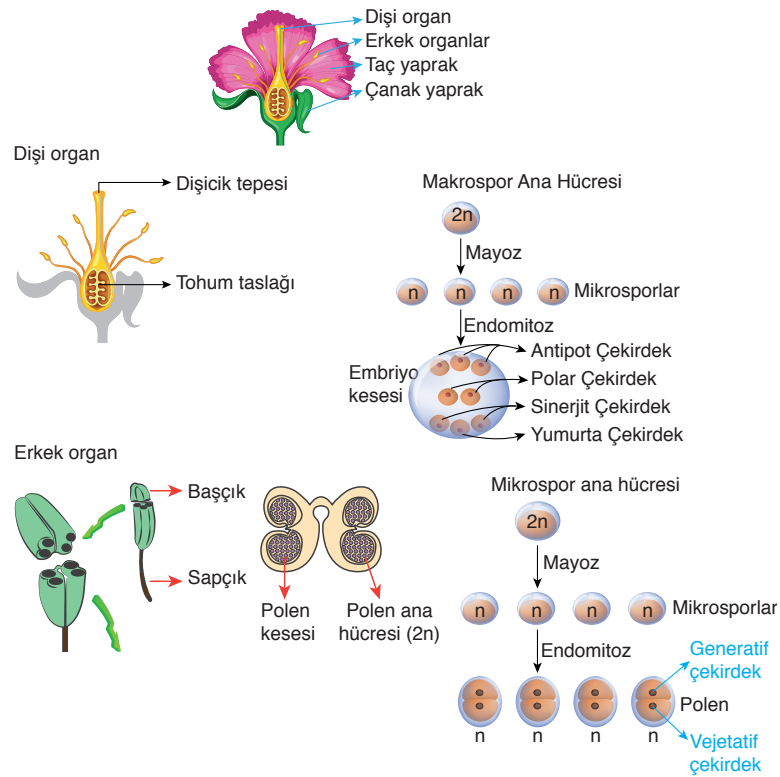
## Bölünür Dokular (Meristem Doku)

- **Birincil meristem:** (Apikal = Sürgün = Filiz = Koleoptil)
- **İkincil meristem:** (Lateral = Kambiyum ve mantar kambiyumu)

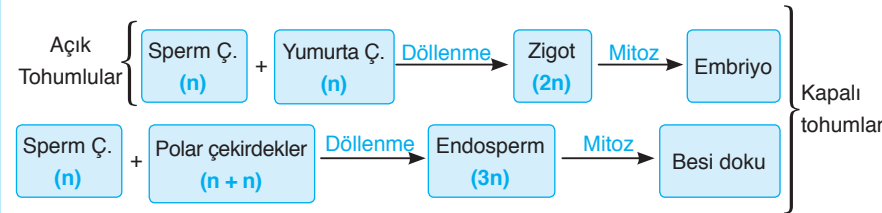
## Bölünmez Dokular

- **Örtü doku:** Epidermis, peridermis
- **Temel bağ doku:** Parankima, kollenkima, sklerenkima
- **İletim doku:** Ksilem (odun boru) floem (soymuk boru)

## Bitkilerde Üreme ve Gelişme



1. **Gamet oluşumu:** Polen ve embriyo kesesinin oluşması.
2. **Tozlaşma:** Polenlerin (çiçek tozunun) dişi organa ulaşmasıdır.
3. **Polen çimlenmesi:** Dişi organın dişicik tepesinde gerçekleşir.
4. **Döllenme:** Polen tüpünde oluşan sperm çekirdeklerinin ovaryuma ulaşmasıyla gerçekleşir.
5. **Tohum oluşumu:** Tek veya çift döllenme ile gerçekleşir.
6. **Tohum çimlenmesi:** Toprağa düşen tohum uygun şartlarda gelişir.

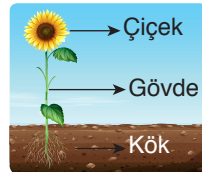


Açık tohumlarda endosperm n kromozumlu, kapalı tohumlarda endosperm 3n kromozomludur.

**Tohum=Tohum kabuğu(Tohum gömleği)+Endosperm(Besi doku)+Çenek/Embriyo**

## BİTKİ BİYOLOJİSİ

## Bitkisel Organlar



- **Kök:** Bitkinin toprağa bağlanarak su ve mineral almasını sağlar. Saçak ve kazık kök olarak iki tiptir.
- **Gövde:** Toprak üstü yapının ana kısmıdır.
  - a) **Otsu Gövde:** Kambiyum genellikle olmaz. Tek yıllık bitkilerin tümü otsu gövde oluşturur.
  - b) **Odunsu Gövde:** Çok yıllık bitkilerde görülür. Bazı çok yıllık bitkiler monokotil olduğundan odunsu gövde oluşturmaz.
- **Çiçek:** Tohumlu bitkilerin üreme organıdır. Tohumlu bitkilerde çiçek bulunmaz.

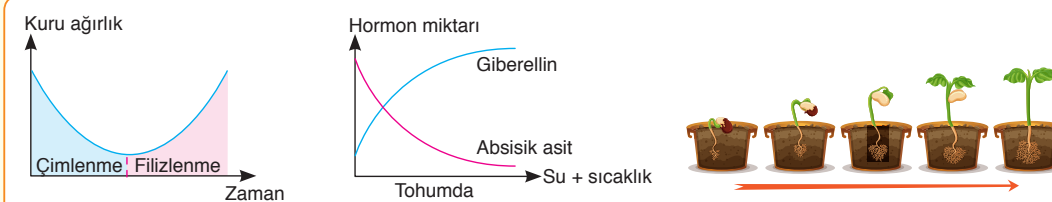
## Bitki Fizyolojisi

- **Terleme:** Stomalar ile sağlanır. Stoma (Gözenek)
- **Su - mineral taşınması:** Ksilem sayesinde gerçekleşir.
  1. Kılcallık
  2. Kök basıncı
  3. Terleme ve kohezyon kuvveti
 Etki gücü:  $3 > 2 > 1$
- **Organik madde taşınması:**
  - Floem sayesinde gerçekleşir.
  - Hidrostatik basınç ile sağlanır. (Basınç akış teorisi)
- **Boşaltım:**
  - Yaprak dökümü
  - Stomadan CO<sub>2</sub> atımı
  - Hidatodtan tuz atımı

## Bitkisel Hareketler

- **Nasti (Irganım):** Ani hareketlerdir. Turgor basıncı etkilidir.
- **Fotonasti:** Işık ile sağlanır.
  - Akşam sefası
  - Lale
- **Termonasti:** Isı ile sağlanır.
- **Sismonasti:** Sarsıntı ile sağlanır.
  - Küstüm otu (Mimosa)
  - Venüs sinek kapanı (Dionaea)
- **Tropizma (Yönelim):** Yavaş hareketlerdir. Etkinin yönüne göre pozitif (+) ya da negatif (-) olur.
  - **Fototropizma:** Işık etkisi gövdede (+), kökte (-)
  - **Geotropizma:** Yer çekimi etkisi kökte (+), gövdede (-)
  - **Hidrotropizma:** Suyun etkisi kökte (+)
  - **Haplotropizma:** Sarılma etkisi sarımsık bitkilerde (+) (Asma, Fasulye, Sarmaşık)
  - **Travatropizma:** Yaralanma etkisi, çim biçme, ağaç sulanması kökte (-), toprak üstü yapıda (+)
  - **Kemotropizma:** Kimyasal etkisi kökte gübre (+), kireç (-) olarak gerçekleşir.

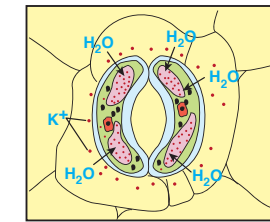
## Tohumlu Bitkilerde Çimlenme



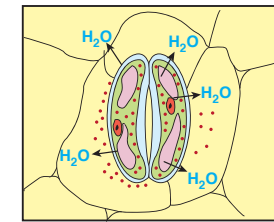
Tohum çimlenmesinde su, oksijen ve sıcaklık gerekir. Çimlenmede fotosentez olmadığından ışık ve CO<sub>2</sub> gerekmez.

## Stomanın Çalışması

Stomaların Açılmasına Neden Olan Faktörler	Stomaların Kapanmasına Neden Olan Faktörler
Suyun fazla olması	Suyun az olması
Işık ortam	Karanlık ortam
Hücre içi ortamdaki CO <sub>2</sub> 'nin az olması	Hücre içi ortamdaki CO <sub>2</sub> 'nin fazla olması
pH'nın yüksek olması	pH'nın düşük olması
Bekçi hücrelerine potasyum (K <sup>+</sup> ) geçişi	Bekçi hücrelerinden potasyum (K <sup>+</sup> ) çıkışı
Nişasta hidrolizi	Nişasta sentezi
Amilaz aktivitesi	Absisik asit hormonu



Açık Stoma



Kapalı Stoma

## Bitkilerde Büyüme ve Gelişme

- Bitkiler gelişirken kökleri ile topraktan su ve mineral atmosferden yapraklar ile CO<sub>2</sub> alır. Ayrıca yeterli ışık ve sıcaklık istekleri de sağlanmalıdır.
- **Gübreleme:** Hayvan dışkıları doğal gübredir. Amonyum nitrat (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>), Potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>), Sodyum nitrat (NaNO<sub>3</sub>) yapay gübredir.
- **Hormonlar:** Bitki gelişiminde oldukça etkili kimyasal moleküllerdir. Çoğu organik değildir.
- **Oksin:** Kök ucu, gövde ucundan salgılanır. Yönelim sağlar, fazlası olumsuz etki yapar. Işığın az olduğu tarafta daha çok üretilir.
- **Sitokinin:** Kökte ve gövdede yenilenme sağlar. Saçak kök ve yeni tomurcuk oluşumu sağlar.
- **Giberellin:** Tohumda dormansiyi bitirir. Çimlenmeyi başlatır. Absisik asit ile zıt çalışır.
- **Etilen:** Gaz formdadır. Olgunlaşan meyvelerden çok salgılanır. Meyve asitleri ve nişastanın serbest şekere dönüşümü sağlar. Meyvenin sulanması, yumuşaması, tatlanması ve yaprak dökümünü sağlar.
- **Absisik Asit (ABA):** Tohumun uyku hâlinde kalmasını (dormansi) sağlar.
- **Dormansi:** Tohumun uzun süre bazal metabolizmada kaldığı hâlidir.