

# HÜCRE KAVRAMI

- Hücre **ilk kez 1665'de** İngiliz araştırmacı **Robert Hook** tarafından keşfedilmiş olsa da modern hücrenin tanımlanması 1939'da Alman botanikçi **Schleiden** ve zoolog **Schwan** tarafından yapılmıştır.
- ***Hücreler yaşayan en küçük canlılardır.***
- Tüm organizmalar bir veya daha çok hücreden oluşmuştur.
- Tüm organizmaların kalıtsal ve yaşamsal organizasyonun temel birimidir.

- Tüm hücreler kendilerinden daha önce oluşmuş bir başka hücreden meydana gelirler.
- Hücre yapısal bir birim olmakla birlikte, aynı zamanda **organ ve organizmaların fonksiyonel birimidir.**

**BİR HÜCRE KENDİ KENDİNE YETERLİ,  
BAĞIMSIZ BİR CANLI OLARAK KABUL  
EDİLEBİLİR**

\*\*Hücreler bünyelerine çeşitli maddeleri alabilirler ve bunları kullanarak yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan enerjiyi üretebilirler.

\*\*Kendi moleküllerini sentezleyebilir.

\*\*Belli bir düzen içerisinde büyüyebilir ve gelişebilirler.

\*\*Çevrelerinde oluşan tüm değişimlere duyarlıdırlar.

\*\*En önemli özelliği ise yeni hücreler üretebilmeleridir.



- **Organizmayı oluşturan hücreler çok farklı büyüklükte olabilir.** Örneğin, memelilerde en büyük hücre olgun yumurta hücreleridir.
- **Hücreler şekil yönünden de büyük farklılıklar gösterir.** Genel olarak hücrelerin şekilleri, fonksiyon durumlarına bağlıdır. Hücreler gösterdikleri şekillere göre de yassı, kübik, prizmatik, oval, yuvarlak ya da yıldız şekilli hücreler olarak adlandırılabilir.

Yapısal olarak ele alındığında ise hücreler **Prokaryot** ve **Ökaryot** olarak iki kısma ayrılır.

- 1. Prokaryotlar** bağımsız, tek hücreli organizmalardır. Bakteri ve mavi-yeşil algler gibi küçük ve basit yapıları canlılardır.
- 2. Ökaryotlar** DNA'ları belli bir membranla çevrili çekirdeğin içinde taşıyan hücrelerdir. Tek veya çok hücreli olabilirler.

# PROKARYOT VE ÖKARYOT HÜCRELER ARASINDAKİ FARKLAR

1. Prokaryot hücre boyutu, ökaryot hücre boyutundan küçüktür.
2. Prokaryotlarda tek bir kromozom varken, ökaryotlarda diploit ( $2n$ ) sayıda kromozom bulunur.
3. Prokaryot hücrelerde kromozom halkasal, ökaryotlarda ise çift halde doğrusaldır.
4. Prokaryotlarda, fagositoz ve pinositoz olaylarına rastlanmaz.
5. Ökaryot hücrelerde hücre zarı ile çevrilmiş hücre içi organeller bulunur, prokaryotlarda bulunmaz.



| Yapı                  | Prokaryot Hücre | Ökaryot Hücre                   |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|
| Hücre Duvarı          | +               | Bitkilerde var; hayvanlarda yok |
| Sentrioller           | -               | Bitkilerde yok; hayvanlarda var |
| Kloroplast            | Bazılarında var | Bazılarında var                 |
| Siller                | -               | Bazılarında var                 |
| Hücre İskeleti        | -               | +                               |
| Flagellum             | Çoğunlukla var  | Bazılarında var                 |
| Ribozom               | +               | +                               |
| Çekirdek              | -               | +                               |
| Endoplazmik retikulum | -               | +                               |
| Golgi aygıtı          | -               | +                               |
| Lizozom               | -               | +                               |
| Mitokondri            | -               | +                               |
| Plazma zarı           | +               | +                               |
| Vakuoller             | +               | +                               |

## 1. HÜCRE ZARI

- Hücreler yaklaşık 7,5 - 10 nm ( $10^{-9}$ m) kadar kalınlıkta olan bir zarla çevrilidir.
- Bu zarın yapısı **sıvı mozaik zar modeli** ile açıklanır.
- **Hücre zarı özellikle lipid ve proteinden meydana gelmiştir. Protein yaklaşık %55, lipidler ise yaklaşık % 42 oranında yer alır.**
- Karbohidratlar ise düşük miktarda, yaklaşık %3'lük bir oranda bulunur.
- **Hücre zarının yapısında yer alan lipidler çift tabakalıdır.**
- Protein bu lipid tabakasının arasında yer alır.
- **Zarın yapısında bulunan fosfolipidler hem hidrofilik (fosfat molekülleri-suya bakan yüzey), hem de hidrofobik (yağ asitleri-zarın iç kısmı) bölümlere sahiptir.**



- Hücre zarından madde geçişi genel olarak **Pasif taşıma ve aktif taşıma** ile gerçekleşir.

**Pasif Taşıma:** Hücre zarından geçen maddelerin enerjiye ihtiyaç duymadan gerçekleştiği taşıma tipidir. **Difüzyon, Osmoz** ve **Kolaylaştırılmış Difüzyon** olmak üzere üç farklı şekli vardır.

- **Difüzyon**, moleküllerin yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona doğru hareketlerine denir.
- **Kolaylaştırılmış difüzyon**, hücre zarı içerisinde bulunan özel taşıyıcı proteinler sayesinde gerçekleşen taşıma tipidir. Glukoz ve amino asitlerin çoğu bu yolla taşınır.

- **Ozmoz**, suyun geçirgen bir zardan, yüksek su konsantrasyondan düşük su konsantrasyona doğru olan geçişidir. Yani, **bir zardan suyun difüzyonu olarak da tarif edilebilir.**
- Canlılık için çok önemli olan su hem hücreye girer, hem de çıkar. Bu geçişte en önemli unsur, hücrenin içi ve dışı arasındaki konsantrasyon farkıdır. Ozmoz zarın her iki tarafındaki konsantrasyon eőitleninceye kadar devam eder.
- Ozmozu tamamen durdurmak için gerekli olan basınç miktarına **ozmotik basınç** adı verilir.

- Canlılarda hücrelerin su konsantrasyonlarının ayarlanması bakımından osmoz çok önemlidir.
- **Bir hücre kendinden daha yoğun olan bir ortama (hipertonik) konursa hücre büzülür.** Bunun nedeni, hipertonic çözeltide erimiş, çözünmüş madde miktarının yüksek, su konsantrasyonunun ise az olmasıdır.
- **Bir hücre kendinden daha az yoğun bir ortama (hipotonik) konursa hücre şişer ve hatta patlar.** Bunun nedeni, hipotonik çözeltide erimiş, çözünmüş madde miktarı düşük, fakat su konsantrasyonu yüksektir.



- **Bir hücre kendisi ile aynı yoğunlukta olan bir ortama (izotonik) konulursa hücrenin içi ve dışındaki su konsantrasyonu eşit olduğu için herhangi bir geçiş olmaz.**

## **Aktif Taşıma**

- **Konsantrasyon farkı söz konusu olmaksızın maddelerin enerji kullanılarak özel taşıyıcı proteinlerle hücre içine veya dışarısına taşınmasıdır.**

➤ Aktif taşıma canlılık için çok önemli bir olaydır. Birçok maddenin hücre içi konsantrasyonu yüksek olmasına rağmen hücre dışından hücre içerisine alınması (örneğin potasyum) veya hücre dışı konsantrasyonu yüksek olmasına rağmen düşük konsantrasyondaki hücre içinden dışına çıkarılması (örneğin sodyum) zorunludur.

➤ Hücre zarından sodyum, potasyum, kalsiyum, demir, hidrojen, klorür, iyodür, ürat iyonları, çeşitli şekerler, amino asitler gibi birçok madde bu şekilde taşınır.

Aktif taşıma, kullanılan enerji kaynağına bağlı olarak iki tiptir.

**1. Primer Aktif Taşıma:** Enerji ATP'den elde edilir.

**2. Sekonder Aktif Taşıma:** Zarın iki tarafında bulunan iyonik konsantrasyon farkından elde edilir.

Aktif taşımanın üç tipi vardır:

**1. Uniport:** Sadece bir madde ve iyon taşınır (Hidrojen).

**2. Koport-Simport:** İki farklı madde aynı anda ve aynı yönde taşınır. (Glukoz, amino asitler).

**3. Antiport:** İki farklı madde aynı anda fakat farklı yönde taşınır (Na,Ca).



- Polisakkarit, polinükleotid, protein gibi büyük moleküller lipid tabakasının oluşturduğu hidrofobik bariyerden geçemez. Bunların geçişi **Ekzositoz** ve **Endositoz** mekanizmaları ile gerçekleşir.
- **Ekzositoz**, büyük partiküllerin hücre içerisinde membranla paketlenmesiyle oluşan vezikülün, hücre membranıyla kaynaşarak ekstrasellüler sıvıya salınması olayıdır.
- **Endositoz**, hücre dışındaki makromolekül ve partiküllerin hücre zarının içeri doğru çökmesi sonucunda hücre içi vezikülün oluşmasıyla hücreye alınmasıdır.

➤ Endositoz ve ekzositoz birbirine zıt yönde olan iki olaydır, ancak iki önemli ortak özelliğe sahiptirler:

1. Her ikisinde de makromoleküller, vezikül olarak izole edilir ve sitoplazmadaki diğer makromoleküllerle karıştırılmaz.

2. Membran kaynaşması görülür ve bu kaynaşmada spesifik proteinler görev yapar.

**2. SİTOPLAZMA:** Hücre zarı ile çekirdek arasını dolduran yumurta akı kıvamındaki sıvıdır.

- Sitoplazma daima hareket halindedir.
- İçerisinde bol miktarda su, inorganik maddeler, organik maddeler ve hücre organelleri vardır.

**Sitoplazma içerisinde zarla çevrili ve belirli bir şekli olan yapılara Organel denir.**



## **Endoplazmik Retikulum (ER):**

- Sitoplazmada membranla çevrili ve birbiriyle bağlantılı yassı keseciklerden oluşan ağsı bir yapıdır.
- Bazı noktalarda çekirdek zarı ile bağlantılıdır
- Nukleus (Çekirdek) zarı , golgi ve salgı kofulları oluşumunda rol oynar.
- Hücre bölünmesinde ortadan kalkar bölünme sonunda tekrar oluşur.
- Hücrede asidik ve bazik tepkimeleri birbirinden ayırır.

- Taşıdığı ribozomlarla enzimatik salgıların oluşumunda rol oynar.
- Hücre zarı ile nukleus zarı arasında tek katlı zardan oluşmuş tüplü lamelli yapıdır.
- İyon depolanmasında rol oynar.
- Yağ özellikteki salgıların üretildiği yerdir.
- Madde ve iyonların hücre içinde taşınımında rol oynar.

***Prokaryot , yumurta , embriyonik ve alyuvar hücrelerinde bulunmaz.***

Hücrede iki çeşit ER bulunur:

**1. Granüllü ER (GER):** Üzerinde ribozom bulunan ER'dur.

**2. Düz ER (DER):** Ribozom bulunmayan ER'dur. Steroidlerin sentezinde, ve kas hücrelerinde Ca depolanmasında işlev yapmaktadır.



# Peroksizomlar-Mikrocisimcikler

- Morfolojik olarak lizozomlara benzer
- Peroksizom denmesinin nedeni metabolik aktiviteleri sırasında **hidrojen peroksit** meydana gelmesindedir. Oluşan hidrojen peroksit daha sonra peroksizomda parçalanır.
- Hidrojen peroksit oluşumu sırasında oksijen kullanılır.
- Hidrojen peroksit hücre için toksittir.

- Peroksizomlarda bulunan **Katalaz enzimi** hidrojen peroksidi su ve oksijene parçalayarak hücreyi hidrojen peroksidin zararlı etkisinden korur.
- Özellikle yağ asitlerinin oksidasyonuna neden olur.
- ***Hayvanlarda yağ asitleri peroksizom ve mitokondride okside olur.***
- Bitkilerde peroksizomlar **Glioksizom** olarak ifade edilir ve tohumda depo edilen yağ asitlerinin karbohidrata dönüştürülmesinde rol oynar.

## **Golgi Aygıtı**

- **Sisterna** adı verilen yassı keseciklerden meydana gelir.
- Genellikle çekirdeğe yakın olarak bulunur.
- ER'da sentezlenen bazı proteinler, ER'dan tomurcuklanma ile ayrılarak oluşan transfer vezikülleriyle Golgi kompleksine gelir.
- Protein ve glikoproteinler golgide modifiye edilir, paketlenir ve salgı vezikülü olarak plazma membranına gönderilir.



- Salgı vezikülü plazma membranıyla kaynaşarak ekzositozla içeriğini hücre dışına salar. Bazı veziküller ise hücre içerisinde kalır.
- Golgi aygıtı genellikle hücre çekirdeğine yakın olarak yerleşmiştir. Hayvansal hücrelerde genellikle sentrozoma ve hücre merkezine yakındır.
- Golgi keseciklerine bitkilerde **Diktiyozom** denir.

## **Lizozomlar-Asit Hidrolazlar**

- Sindirim enzimleri içeren, membranla çevrili küçük organellerdir.
- Protein, lipid, nükleik asit ve karbohidratları sindirebilen enzimlerdir.
- Sindirilen maddeler lizozamdan sitoplazmaya verilerek yeni materyalin sentezinde kullanılır.
- **Lizozomlar hücrenin sindirim sistemi olarak kabul edilir.**

- Lizozomlardaki asit hidrolazlardan herhangi birinin genetik olarak eksikliği önemli rahatsızlıklara neden olabilir.
- Asit hidrolazlar ER'da sentezlenir, golgi kompleksinde işlenir ve salgı vezikülleriyle lizozoma taşınır.
- Lizozomlar proteinleri, karbohidratları ve yağları sindirme yeteneğinde olan **hidrolaz enzimleriyle** dolu organellerdir.



# Mitokondri

- Çift membranla çevrili bir organeldir.
- **Görevi karbonlu moleküllerde bulunan enerjiyi, hücresel aktivitelerin enerji kaynağı olan ATP'ye dönüştürmektir. Bu nedenle mitokondriler hücrenin enerji merkezi olarak kabul edilir ve hücrenin %95'i mitokondriler tarafından karşılanır.**
- Yapısal olarak **dış membran, iç membran, krista ve matriks** kısımlarından meydana gelir.

- Krista, iç membranın kıvrılmasıyla oluşur ve ATP üretim yüzeyini artırır.
- Mitokondri sayısı hücrenin enerji ihtiyacına göre değişir. Örneğin kas hücrelerinde ve spermde çok sayıda mitokondri bulunur.
- **Mitokondriler kendilerine ait DNA ve ribozomlara sahiptir. Hücrenin enerji ihtiyacı arttığı zaman mitokondriler replike olarak çoğalır.**
- Mitokondriler bir bakteri hücresi büyüklüğündedir.

# Sentrozom

- Çekirdeğe yakın, içerisinde sitoplazmik organeller bulunmayan sitoplazmik bir bölge ve bu bölgenin içerisindeki iki silindirik yapıya **Sentrozom** denir.
- Sentrozomdaki silindirik yapının her birine **sentriyol** denir ve her biri dokuz mikrotübül grubundan oluşur. Her bir mikrotübül grubu ise üç mikrotübülden meydana gelir.
- Hayvan hücrelerinde sentrozom hücre bölünmesi sırasında kromozom hareketini sağlar.
- Bitki hücrelerinde bulunmaz.



## Ribozomlar

- Hücrede en fazla bulunan organeldir.
- Hücrede protein sentezinin gerçekleştirildiği yerlerdir. **Protein sentezinden sorumludur.**
- Bir membranla çevrili olmadığından çoğu kişi tarafından organel olarak kabul edilmemektedir.
- Hem prokaryotik hem de ökaryotik hücrelerde bulunur ve içerdikleri protein, RNA ve büyüklükleri farklıdır.
- Diğer organellerle karşılaştırıldığında oldukça küçüktür.
- Prokaryotlarda sitoplazmada serbest bulunurken, ökaryotlarda serbest , ER veya çekirdek dış zarına tutunmuş durumdadır.
- İki alt üniteden oluşur: Küçük alt birim ve Büyük alt birim.

# Kloroplast

- Bitki hücrelerinde bulunur, fotosentezden sorumludur.
- Kloroplastlar, plastidlerin en büyük sınıfı ve çekirdek hariç hücrenin en büyük organelidir.
- Mitokondriden daha büyüktür.
- Çift membranla çevrildir.

# Hücre Çekirdeği

1. Çekirdek Zarı

2. Çekirdekçik (Nukleolus)

3. Nukleoplazma

## Görevi

- Genetik materyalin bulunduğu kısımdır
- DNA replikasyonu, transkripsiyon ve RNA işlenmesi çekirdekte sentezlenir. Ancak translasyon sitoplazmada olur.



| <b>YAPI</b>           | <b>KOMPOZİSYON</b>  | <b>FONKSİYON</b>   |
|-----------------------|---|--|
| Plazma Zarı           | Proteinlerle beraber fosfolipid tabakadan oluşur                      | Hücre içine ve dışına seçici molekül geçişi sağlar                                     |
| Çekirdek              | Zarla çevrili nukleoplazma, kromatin ve çekirdekçikten oluşur         | Genetik bilgiyi saklar   |
| Çekirdekçik           | Kromatin, RNA ve proteinlerden oluşmuş konsantre bir alan formundadır | Ribozom üretimiyle görevlidir  |
| Ribozom               | Protein ve RNA yapısındadır   | Protein sentezinden sorumludur   |
| Endoplazmik Retikulum | Zarsı yapıda, yassılaştırmış ve tüp şeklindeki kanallar şeklindedir   | Proteinler ve diğer bileşiklerin sentezi, modifikasyonu ve paketlenmesinden sorumludur |
| Golgi Aygıtı          | Zarsı keseler yığılmı halindedir                                      | Moleküllerin işlenmesi, paketlenmesi ve dağıtımıyla görevlidir                         |
| Kofullar              | Zarsı keseler   | Bileşiklerin depolanmasını sağlar  |
| Lizozom               | Sindirim enzimleri içeren, zarla çevrili keseciklerdir                | Hücre içi sindirimden sorumludur   |
| Peroksizom            | Özel enzimler içeren zarsı keseciklerdir                              | Çeşitli metabolik işlevleri vardır   |
| Mitokondri            | Bir dış bir de iç zarla (krista) çevrilidir                           | Hücre solunumundan sorumludur  |
| Hücre İskeleti        | Mikrotübüller ve aktin filamentlerinden oluşmuştur                    | Hücrenin şeklinin sağlanması ve hücre organellerinin hareketinden sorumludur           |
| Sentriol              | 9+0 mikrotübül yapısındadır   | Hücre bölünmesi sırasında bazal cisimcikleri oluşturur                                 |