

Bölüm 3

HÜCRENİN GENEL YAPISI

3.1 Hücresinin Komponentleri

1922 yıllarında E.B. Wilson, o tarihe kadar ışık mikroskobu ile elde edilen bilgiyi kapsayan bir hücre resmi çizmiştir.

Bu hücre, genel olarak bir çekirdek zarı ile çevrili bir çekirdek ve bunu çevreleyen sitoplâzma kitlesinden oluşmaktaydı.

Sitoplâzma içinde o zamanki terimleri ile **Golgi**, **sentrozom**, ve **mitokondriyon** denilen organellerin varlığı öğrenilmişti.

Hücre zarını görmek mümkün olmadığı için hücrenin çevresinde bir zar bulunduğu işaretlenmiyordu. Bu yapı, 1964'e kadar, hemen bütün kitaplarda böyle anlatılmıştır.

1964'den sonra ise, hücrenin elektron mikroskobu ile ortaya çıkarılan diğer bütün yapılarını gösteren hayvan ve bitki hücresi modelleri çizilmeye başlanmıştır.

Bu yeni hücre modellerinde **hücre zarı**, **endoplâzmik retikulum**, **lizozom** ve **ribozom** gibi organeller eklenmiştir.

Yeryüzünde bulunan bütün canlılar hücreleri esas alındığında bir çekirdek kapsayıp kapsamadıklarına göre iki büyük gruba ayrılırlar.

İlkel olan birinci grup canlılara **Prokaryotlar (Prokaryota)** (Y. *pros*: ilk; *karyon*: çekirdek) denir. Bunlar genellikle tek bir hücreden yapılmışlardır. Çekirdeksiz olarak kabul edilen bu hücreler tipik hücre değildir. Diğer canlılar bir veya birden çok sayıda hücreden yapılmıştır. Bu canlıların hepsi **Ökaryotlar (Eukaryota)** (Y. *eu*: iyi; *karyon*: çekirdek) adı altında toplanır ve çekirdekli tipik hücrelerden oluşur.

Illinois Üniversitesinden Carl Woese ve arkadaşları, 1970 lerde,

- **16S rRNA yapıları,**
- **hücre duvar yapısı,**
- **zar lipit kompozisyonu,**
- **kromozom ve gen yapıları gibi**

bazı moleküler özellikleri açısından normal bakterilerden farklı olduklarını ileri sürdükleri bir grup organizmayı **Arkebakteriler (Archaeobacteria)** olarak adlandırdılar. Daha sonraları bu gruba kısaca **Arke (Archaea)** adı verilmiştir.

Araştırmacılar buna dayalı olarak canlılar alemini

- **Bakteriler** (Bakterya, Eubacteria),
- **Arkeler** (Archaea) ve
- **Ökaryotlar** (Eukaria, Eukaryota)

olarak üçe ayırmaktadır.

3.2 PROKARYOT HÜCRELER

- Prokaryot hücreler tipik olmayan hücrelerdir.
- Bunlar en küçük ve en ilkel yapılı canlı şekilleridir.
- Ortak özellikleri zarla çevrili bir çekirdeğe sahip olmamalarıdır.
- Genel olarak çekirdeksiz diye tanımlanan prokaryot hücrelerde çekirdek materyali protoplâzma ile karışmış olup doğrudan protoplâzma ile temas halinde bulunur.
- Yeryüzünde bulunan prokaryot canlılar **viroidler, virüsler, mikoplâzmalar, bakteriler ve siyanobakteriler (mavi-yeşil algler)**'dir.
- Birçok prokaryot hücre 10 mikrondur. Fakat Mavi-yeşil algler 60 mikrona kadar ulaşır.
- Genellikle hastalık yapan ajanlar olan viroidler, virüsler, bakteriler ile ökaryotların ortak özelliği nükleik asit taşımalarıdır.

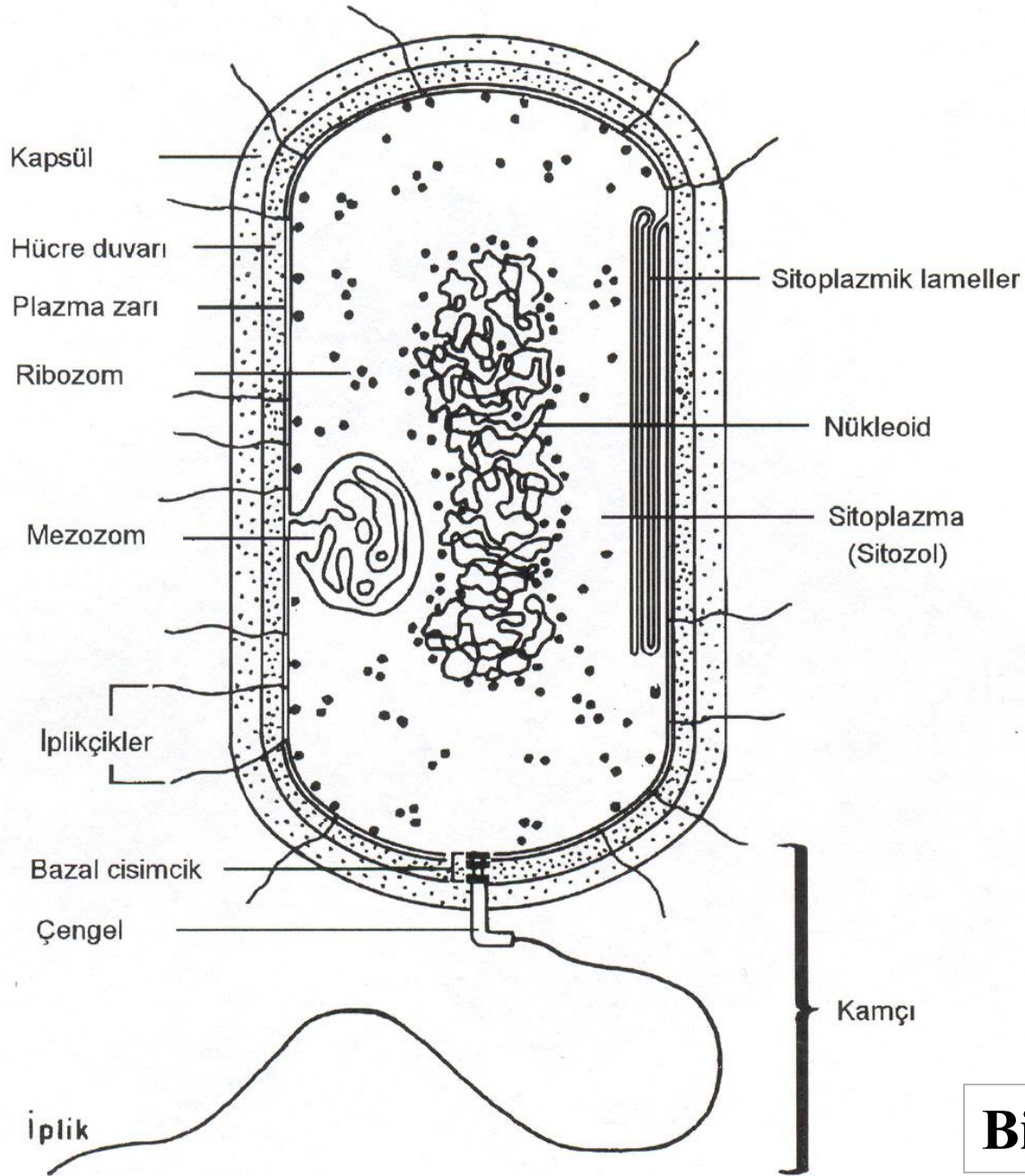
- Hastalık yapmakla beraber nükleik asiti bulunmayan 30.000 kadar molekül ağırlıklı proteinden oluşan **prion** denen bulaşıcı moleküller de vardır.
- Bunlar insan ve hayvanlarda bazı hastalıklardan sorumludur ve çoğalma mekanizması tam bilinmemektedir.

Viroidler en basit organizmalardır.

- Virüslerden daha basittirler.
- Bitki hücrelerinde hastalık yaparlar.
- Dört yüz kadar nükleotidden oluşan tek bir RNA molekülünden ibarettirler.
- RNA'yı çevreleyen bir protein örtüye sahip değildir.
- Örnek olarak patatesten hastalık yapan viroidin nükleotid dizisi 359 nükleotidden yapılmış çıplak bir RNA' dır.

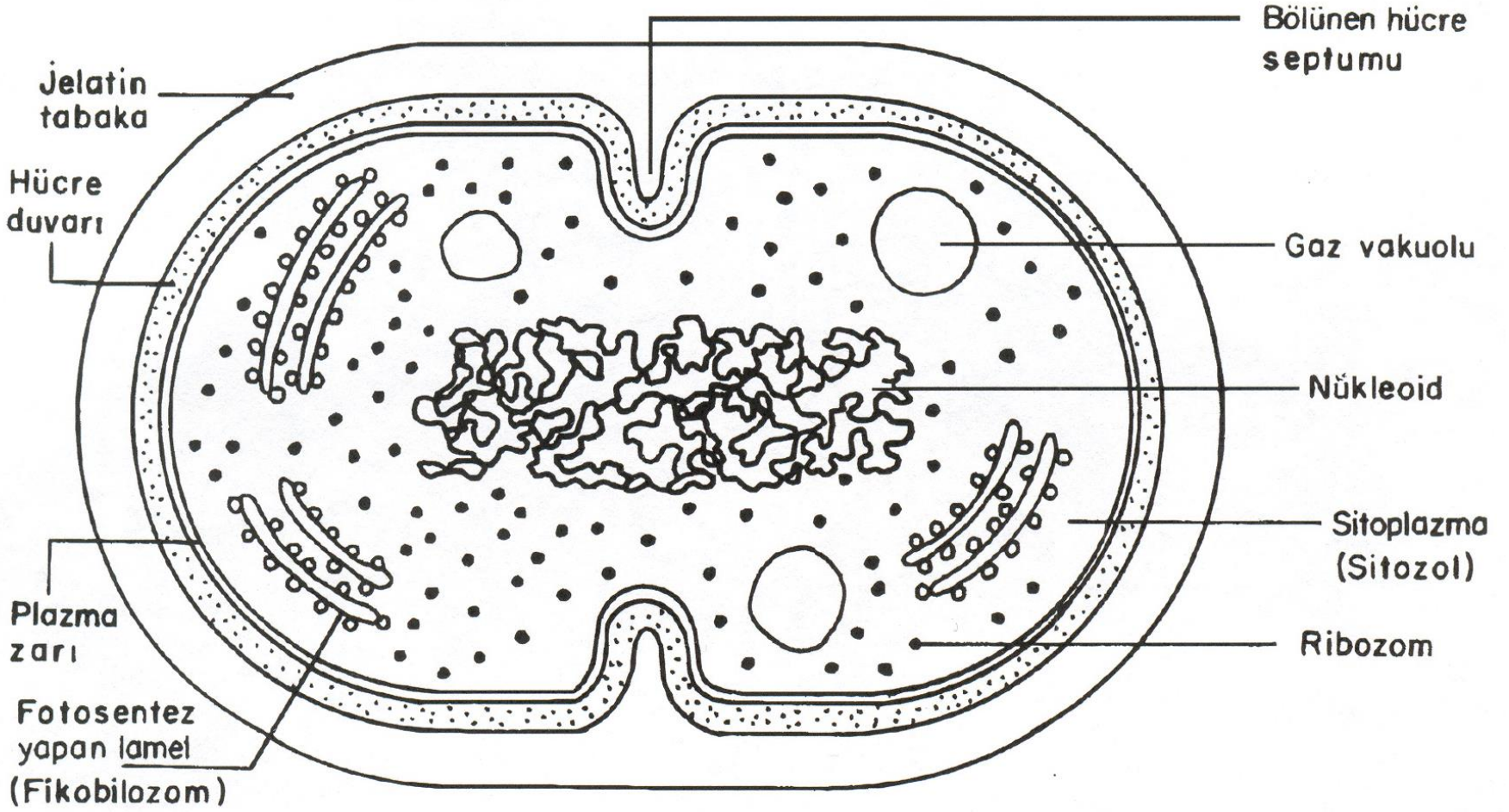
- **Bakteriler** yukarıdaki iki organizasyon kademesinden daha ileri bir yapıya sahiptir.
- Çekirdek zarı bulunmaz. Fakat DNA' dan yapılmış bir kromozomları vardır.
- Sitoplâzmlarında dağınık olarak ribozom granülleri bulunmakla beraber tipik hücrelerde bulunan birçok temel organellerden yoksundurlar.
- Örnek olarak, endoplâzmik retikulum ve mitokondri bulunmaz.
- Solunum olayına giren enzimlere sahiptirler.
- Ayrıca pigmentler, küçük vaküoller görülebilir.
- Bakterilerin de çoğu parazittir. Başka organizmaların çeşitli dokularına yerleşerek hastalıklara sebep olurlar.
- Faydalı olan bakteriler de vardır (azot bakterileri gibi)

- Bakteriler çubuk, küre, spiral gibi çeşitli şekillerde olabilirler.
- Işık mikroskobu ile görülecek kadar büyüktürler. Küre şeklinde olanların çapı 1-4 μ kadar olabilir.
- **Bakteriler** kolayca kültürü yapılabilen tek hücrelerdir.
- *Echerichia coli* denen çubuk şeklindeki bakteri glükoz ve bazı organik iyonlar kapsayan sulu çözeltilerde kolayca yetiştirilir.
- Bu bakteri, 37°C'de her 60 dakikada bir defa bölünür ve süratle çoğalır. Bu sebeple laboratuarda deney materyali olarak çok kullanılır.
- *E. coli*'nin kültür ortamına nükleik asitler, azotlu bazlar ve amino asitler eklenirse iki bölünme arasında geçen süre daha da kısaltılarak 20 dakikaya indirilebilir.



Bir bakteri şeması

- **Mavi-yeşil algler** denen **siyanobakteriler** fotosentez yapan prokaryotlardır. Tek tek hücreler yığınlar veya koloniler halinde yaşarlar veya uzun zincirler meydana getirirler.
- Hareket için kamçıları yoktur. Hücre yüzeyinden salınan jelâtinimsi bir tabaka üzerinde kayarak hareket ederler.
- Fotosentez yapan lâmeler üzerinde **fikobilozom** denilen pigment granülleri yer alır.
- İçlerinde çeşitli, zarla çevrili inklüzyonlar vardır. Meselâ **gaz vaküoelleri** suda yaşayan siyanobakteriler için suda durmayı sağlayan önemli bir organeldir.
- Hücre duvarı ve hücre zarı vardır.
- DNA'dan yapılmış bir kromozomları (**nükleoid**) bulunmaktadır.



Bir siyanobakteri şeması.

ARKELER (ARKEBAKTERİLER)

Çekirdekleri bulunmayan ve prokaryot hücre yapısına sahip olan **Arkeler** önceleri aşırı tuzlu, aşırı sıcak veya soğuk gibi ekstrem koşullarda yaşayabilen bakteriler olarak tanımlanmış, fakat daha sonraları normal şartlarda veya hayvanların sindirim kanalında simbiyont yaşayanları da keşfedilmiştir.

Arkelerin bazıları aerob, bazıları mecburi veya geçici anaerob olarak yaşarlar.

Arkeler şekil olarak bakterilere benzerseler de bazı özellikleri açısından hem bakterilerden hem de ökaryot hücrelerden farklılık gösterir.

3.3 ÖKARYOT HÜCRELER

- Ökaryot hücreler bir çekirdek kılıfı ile çevrilmiş bir çekirdek ile sitoplâzmadan oluşur ve dış taraftan bir hücre zarı ile çevrilmiştir.
- Çekirdekli hücreler üstlenecekleri özel görevlere göre farklılaşarak özel şekiller alırlar ve buna uygun olarak da yapılarında farklar görülür.
- Ökaryot hücreler, kas ve sinir hücreleri gibi, çok farklılaşabilirler veya üreme hücreleri, embriyonik blastomerler gibi çok az farklılaşırlar.
- Bazı epitel ve bağ dokusu hücreleri gibi oldukça basit olurlar.
- Bununla beraber, bütün bu hücreler bazı ortak yapılara ve özelliklere sahiptirler.

Ökaryot hücre grubuna giren bitki hücreleri ile hayvan hücrelerini birbirinden ayıran birkaç fark vardır.

Bitki hücresinde plâzma zarının dışında kalan bir **hücre duvarı** bulunur. Ayrıca bitki hücrelerinde **plâstidler** denilen bir çeşit organel bulunur. Plâstidler, çeşitli maddelerin sentezi ve biriktirilmesi ile ilgilidirler. Plâstidlerin en önemlisi **kloroplâstlar**'dır. Kloroplâstlarla mitokondriler bitki hücrelerinin enerji transformasyonlarına giren biyokimya makineleridir. Kloroplâstlar güneş ışığında bulunan elektromanyetik enerjiyi kimyasal enerjiye çevirirler. Bu olaya **fotosentez** denir.

Bundan başka **vaküol** denilen ve normal olarak bulunan büyük boşluklar bitki hücrelerinin karakteristik yapılarıdır.

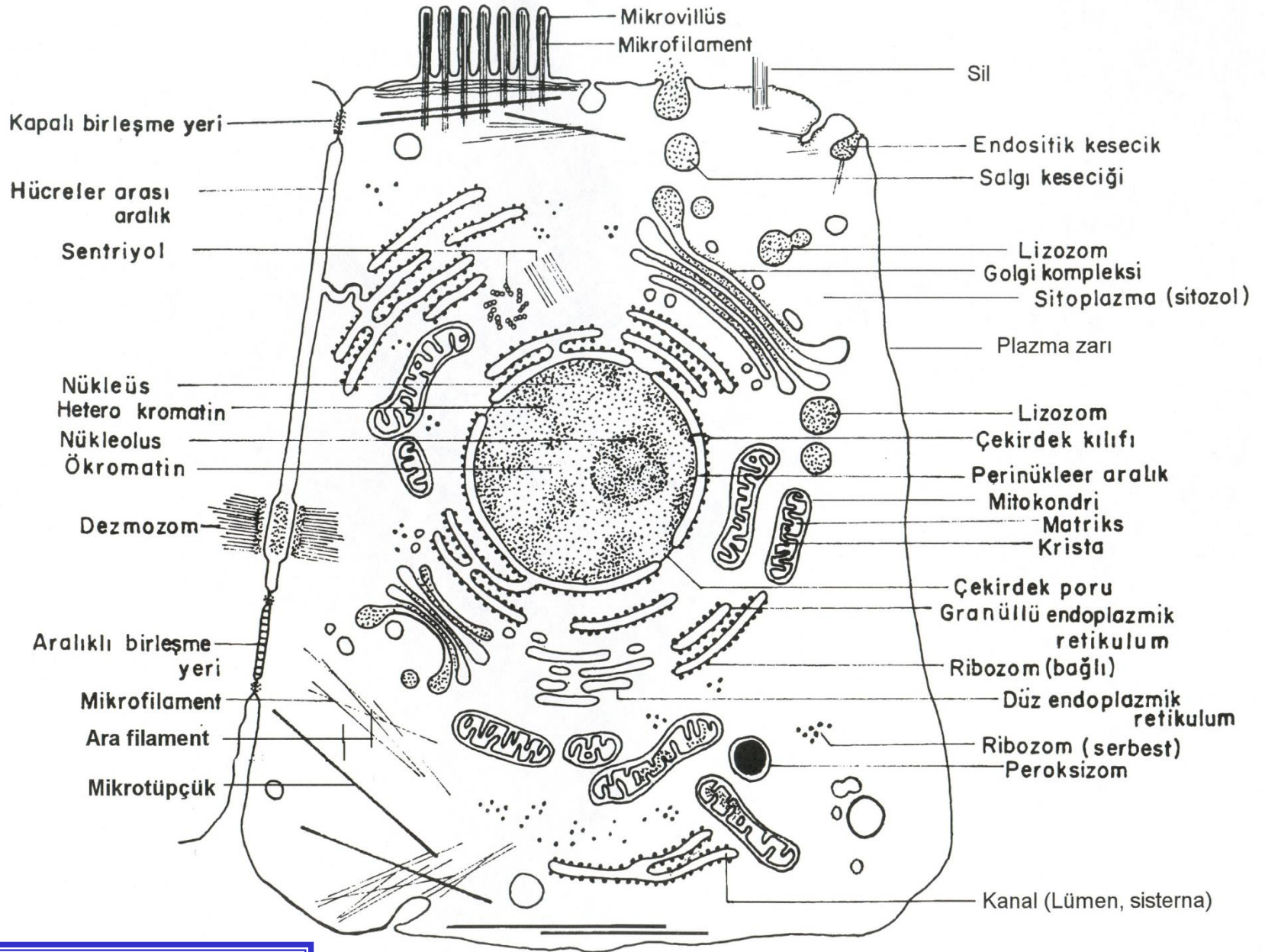
Bitki hücrelerinde **sentriyol** ve **aster iplikleri** bulunmaz.

Ayrıca bitki hücreleri bölünürken iki oğul hücre arasında **hücre plâğı** denilen bir yapı gelişir. Bölme şeklinde gelişen bu yapı ana hücreyi iki oğul hücreye ayırır.

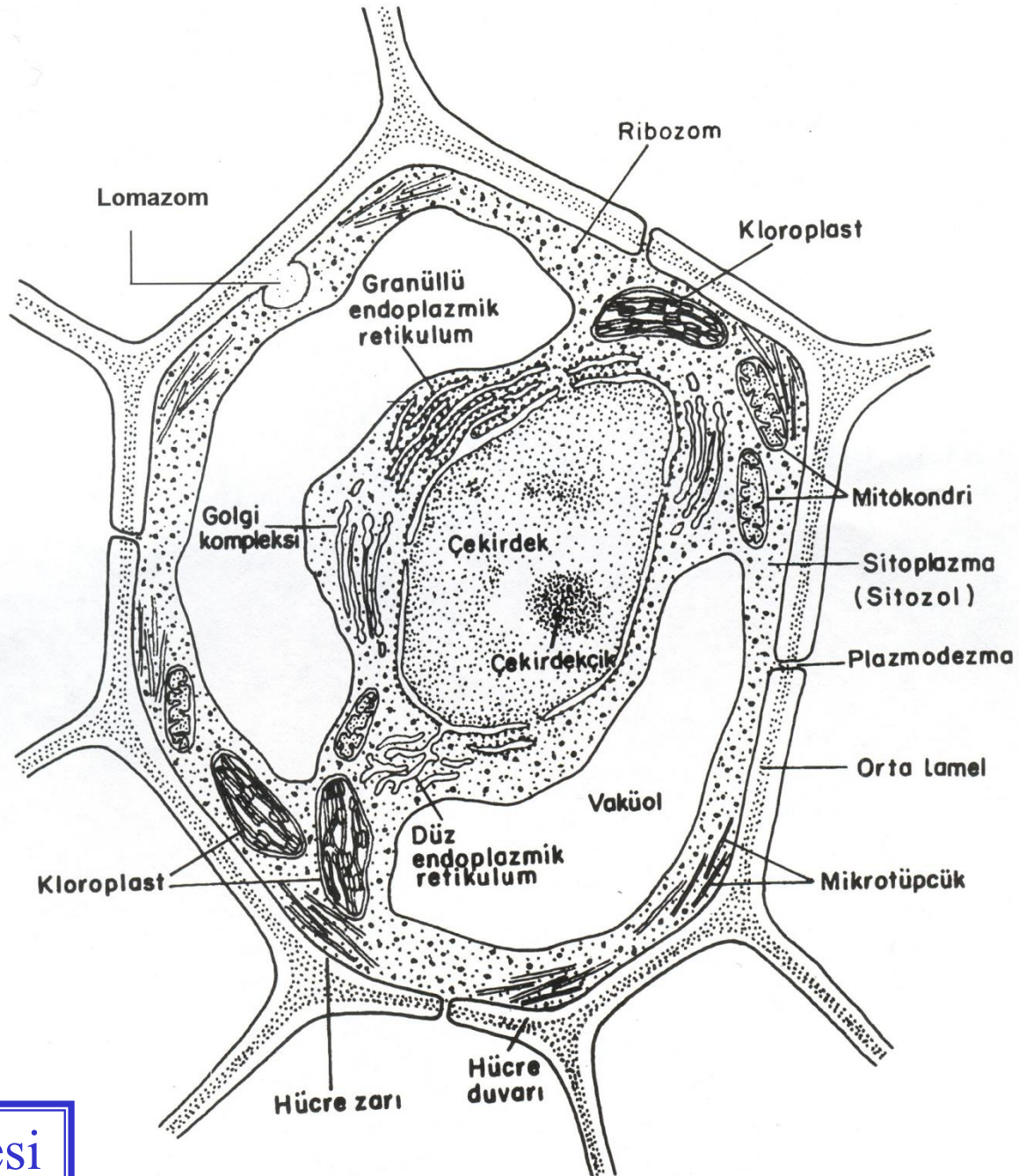
Hayvan hücrelerinde sentriyol ve aster iplikleri bulunur.

Bölünme sırasında ana hücrenin plâzma zarının hücrenin orta yerinde kenarlardan içe doğru girinti yapması sonucu, ana hücre bir boğumla ikiye bölünür ve oğul hücreler meydana gelir.

Hayvan hücrelerinde plâstitler bulunmaz. Büyük vaküoller de bu hücrelerin normal yapıları değildir.



Bir hayvan hücresi



Bir bitki hücresi

• **Tablo 3.1. Prokaryot ve ökaryot hücrelerin karşılaştırılması**

• Özellik	Prokaryot hücre	Ökaryot hücre
1. Hücre büyüklüğü	1-10 mikron	10-100 mikron
2. Hücre sayısı	Nadiren çok hücreli	Genellikle çok hücreli (Doku,organ ve sistemler gelişmiş)
3. Zarlı organeller	Yok	Var
4. Çekirdek kılıfı	Yok	Var
5. Kromozom	Halkasal	Düz
6. Kromozom sayısı	1	>1
7. DNA	Sitoplâzmadaki serbest	Çekirdek ve bazı organellerde
8. DNA genom büyüklüğü	4.0x10 ⁶ , 1,36mm	1.65x10 ⁸ ,56mm (<i>Drosophila</i>) 2.9x10 ⁹ , 990mm (İnsan) 5.0x10 ⁹ , 1710mm (Mısır)
9. Toplam DNA	0.017pg (<i>E.coli</i>)	15.0pg (HeLa hücresi)
10. Sitoplâzmik ribozom	3.0x10 ⁴ (<i>E.coli</i>)	4.0x10 ⁶ (HeLa hücresi)
11. Kodlanan protein adedi	3.3x10 ³	1.375x10 ⁵ (<i>Drosophila</i>) 2.42x10 ⁶ (İnsan) 4.0x10 ⁶ (Mısır)
12. Toplam RNA	0.10pg (<i>E.coli</i>)	30.0pg (HeLa hücresi)
13. mRNA kodlama bölgesi	Çok	Tek
14. Mikrofilament mikrotüpçük	Yok	Var
15. Solunum zinciri enzimleri	Plâzma zarında	Mitokondri zarında
16. Çoğalma	İkiye bölünme	Mitoz, mayoz bölünme
17. Yaşama şekli	Çoğu anaerob	Çoğu aerob
18. Hücre duvarında peptidoglikanlar	Var	Yok

3.4 Hücresinin Şekli

Birçok hücrenin şekli sabittir.

Örnek olarak verilebilen sperm, sinir hücreleri, epitel hücreleri, eritrositler görevleriyle uygun olmak üzere her hayvan grubu için belirli şekillere sahiptirler.

Fakat bazı hücrelerin şekilleri değişebilir.

Örneğin amip, lökositler, pigment hücreleri olan kromatoforlar böyle değişebilen şekillere sahiptirler.

Hücresinin şeklini etkileyen çeşitli faktörler vardır;

Bunlardan biri **yüzey gerilim kanunu'** dur. Hücre izole edilince küre şeklini almaya meyyleder. Böylece yüzey gerilim kanunlarına uyar. Bu sebeple suya bırakılan yumurtalar daima yuvarlak olur.

3. 5 Hücresinin Büyüklüğü

- Hücrelerin hacmi de şekli gibi çok değişebilir.
- Gerek bitki gerekse hayvanlarda çıplak gözle görülebilecek kadar büyük hücreler vardır. Kuş yumurtaları büyük hücrelerdendir.
- Sadece yumurtanın sarı kısmı düşünülürse deve kuşunda 7.5cm (akı ile 15 cm), tavukta akı ile 6 x 4.5 cm olur.
- Silyatlar, gregarinler, nümulitler, foraminiferler içinde gözle görülebilecek kadar büyük olan türler vardır.
- Fakat çoğunluk hücreler ancak mikroskopla görülebilecek kadar küçük olurlar ve çoğunluk birkaç mikrondurlar (Şekil 3-19).
- Bakteriler ışık mikroskobu ile ancak görülürler. Virüsler çok daha küçük oldukları için elektron mikroskobuyla dahi her zaman görülemezler.

- İnsanın en küçük hücresi 3-4 mikron çapındaki küçük lenfositlerdir.
- Bir sinir hücresinin gövde kısmı 10 mikron kadardır.
- Buna karşılık sinir hücresi aksonu ile birlikte 90 cm kadar uzun olabilir.
- Hücre boyu belirli bir hücre grubunda sabittir. Örnek olarak hem atın hem farenin, böbrek ve karaciğer hücrelerinin hemen aynı büyüklükte olduğu söylenebilir.
- Hücrelerin minimum büyüklükleri hücrenin kendi hayatını devam ettirebilmesi için gerekli materyali minimum seviyede kapsayacak şekilde olması ile ayarlanır.
- Yani hücrede deoksiribonükleik asit, ribonükleik asit ve enzim reaksiyonları için yeterli yer bulunmalıdır.

3.6 Hücre Sayısı

Çok hücreli organizmada hücre sayısının hesaplamak g olsa da belirli doku hücrelerinin kabaca aynı büyüklükte oldukları düşünülerek hesaplar yapılabilir.

İki canlı arasında bir büyüklük farkı varsa bu hücre büyüklüğü farkından ileri gelmez.

Bu iki canlının hücre sayıları farklıdır. Meselâ bir cüce ile dev yapılı bir insanın vücut hücrelerinin sayısı farklı olur.

Aynı Şekilde, hem atın hem farenin böbrek ve karaciğer hücreleri aynı büyüklüktedir. Yalnız atta, fareninkine göre daha çok sayıda hücre bulunur.

Bir hücreli bir organizmada hücre ve organizma aynı Őeydir.

Çok hücrelilerin ilkel tiplerinde organizmanın hücre sayısı sabittir.