

Bölüm 10

RİBOZOMLAR

Ribozomların Keşfi

Ribozomlar ışık mikroskobu ile görülemeyecek kadar küçük oldukları için EM ile hücrelerin iç yapısı açıklanana kadar varlıkları öğrenilememiştir. Ancak EM ile, ilk defa PALADE tarafından, sitoplâzmanın içinde küçük yoğun partiküller veya granüller olarak gözlenmişlerdir. Granül büyüklüğünün kabaca 200–250 Å kadar olduğu hesaplanmıştır.

Daha sonra **ribozom** adı verilen bu yapıların bütün hücrelerde bulunan genel bir yapı olduğu anlaşılmış ve bir organel olarak kabul edilmiştir.

Sitoplâzmik matriks içinde yuvarlak tanecikler halinde görülen bu organel mikrozoamlardan izole edilerek çıkarılır. Böyle elde edilen ribozomların kimyasal yapısı incelenince bol miktarda RNA kapsadıkları görülmüş ve bu organelle ribozom adı bu sebeple verilmiştir. Ribozomların görevi hücrenin yapısı ve faaliyetleri için gerekli proteinleri sentezlemektir.

Ribozomların Morfolojisi

Ribozomların görevi bütün hücrelerde aynı olmakla beraber ökaryot ve prokaryot hücrelerde morfolojik farklar vardır. Ribozomlar en iyi *E.coli*' de incelenmiştir.

Ribozomlar ya sitoplâzmik matriks içinde granüller halinde veya ER zarlarının sitoplâzmaya dönük yüzüne bağlı olarak bulunurlar ve GER'i meydana getirirler.

Özellikle enzim salgılamada çok aktif hücrelerde, meselâ pankreasın protein sentezleyen ekzokrin hücreleri, bazı endokrin bezlerin hücreleri, tükrük bezi hücreleri ve plâzma hücrelerinde (immünoglobülin sentezleyen hücreler) bol miktarda ribozom bulunur ve bunların % 90 kadarı ER zarlarına bağlıdır.

Bu ilişki, sentezlenen proteinin, salgılanmak üzere, ER zarlarının boşluklarına kolayca geçerek, oradan paketlenmek için Golgi kompleksine taşındığının açık bir delilidir.

Embriyonik hücrelerde, tümör hücrelerinde serbest ribozomlar daha fazladır.

Karaciğer hücrelerinde ribozomların % 75' i zara bağlı, % 25'i ise serbest olarak sitoplâzma da dağılmıştır.

Mide ve bağırsak epiteli hücrelerinde ribozom sayısı daha az olur.

Kas ve böbreğin kanal hücreleri gibi bir kaç tip hücrede GER bulunmaz, ribozomların hepsi serbest olarak bulunurlar.

Bitki hücrelerinde de ribozomlar GER de bulunabilir. Fakat hiçbir zaman GER hayvan hücrelerindeki gibi gelişmemiştir. Bitki meristem hücrelerindeki ribozomlar serbesttir.

Prokaryotlarda da ribozomlar serbest olarak bulunurlar ve boldurlar. Bir *E.coli* bakterisi 15.000 kadar ribozoma sahiptir ve bakteri hücre kitesinin % 25' ini ribozomlar meydana getirir.

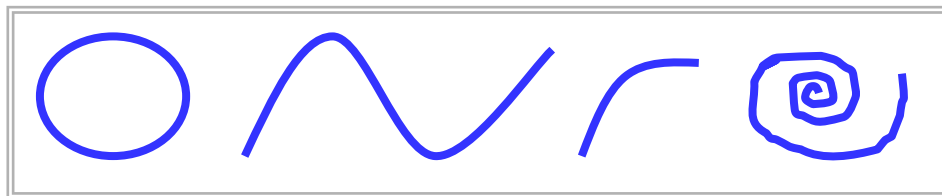
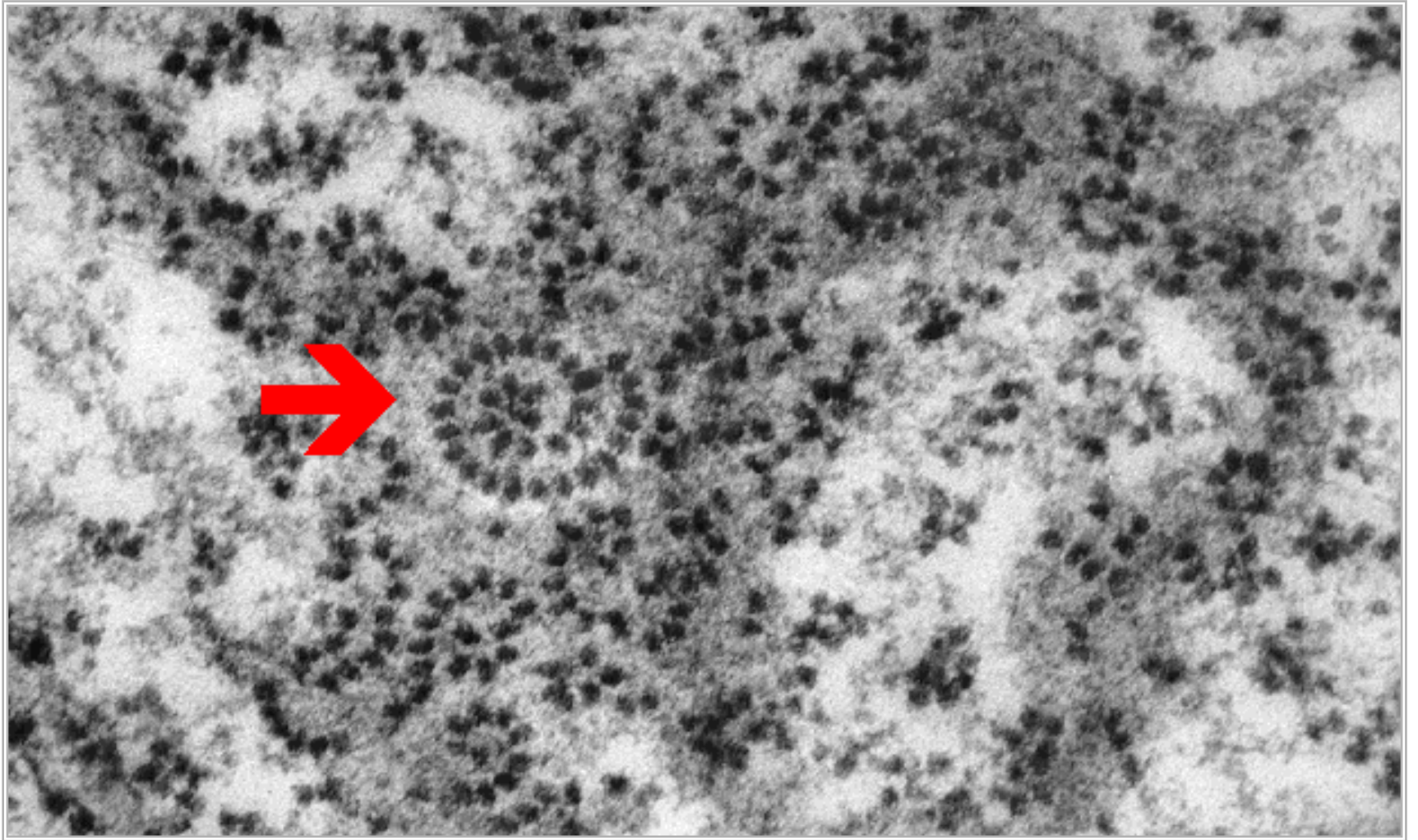
Ribozomlar hücre içinde rastgele dağılmış olacakları gibi küçük gruplar halinde bir araya gelmiş olarak da bulunurlar.

Bu iki tip birbirine değişebilir. **Ribozom gruplarına polizom veya poliribozom denir. Bir poliribozomda genellikle 5 – 7 kadar ribozom bulunur.**

Özellikle protein sentezi yapan hücrelerde sitoplâzmik matriks içinde dağılmış bulunan ribozomlar böyle gruplaşmışlardır. Bu görev bakımından ribozomlar arasındaki ilişkiyi açıkça gösterir.

Poliribozomu teşkil eden ribozom granülleri bir iplikle birbirine bağlı olurlar ve meydana gelen küçük ribozom zinciri yuvarlak, dalgalı, spiral şekillerde kıvrılabilir.

Bu gruplar mRNA molekülüne bağlanmış birkaç ribozomdan oluşmaktadır. Elçi RNA' nın uzunluğuna göre 100 kadar ribozom bir araya gelebilir. **Yani poliribozomda ribozom granüllerinin bağlandığı iplik mRNA' dır.**



**Poliribozomlar ve
oluřturduđu Őekiller**

Ribozomların büyüklükleri kuru ve sulu olarak ölçüldüklerine ve basit veya yüksek organizmalarda bulduklarına göre farklı olur.

Bakteri ribozomları kuru olarak $170 \times 200 \text{ \AA}$ kadar, sulu olarak da $210 \times 290 \text{ \AA}$ olarak ölçülmüştür.

Ökaryot ribozomları biraz daha büyüktür ve kuru halde $200 \times 240 \text{ \AA}$, sulu halde $200\text{--}240 \times 300\text{--}340 \text{ \AA}$ olarak ölçülür.

Mitokondri ve kloroplâstlarda bulunan ribozomlar az çok bakterilerdekinin büyüklüğünde olur.

Ribozomların Alt Birimleri

Az çok küresel görünüşte olan ribozomlar biri büyük, biri küçük olan iki alt birimden yapılmıştır.

Hücre fraksiyonlarından elde edilen mikrozomların üzerindeki ribozomların zara büyük alt birimleri ile tutunduğu gözlenmiştir.

Ribozomların Kimyasal Yapısı

Ribozomlar başlıca ribonükleik asit ve proteinden yapılmıştır. Bu iki çeşit molekülün oranları az çok eşittir. Lipitler ve polisakkaritler bulunmaz.

Hem prokaryot hem ökaryot hücrelerde ribozomların ağırlığının % 30 – 45' i protein, kalan kısmı **ribozomal RNA**'dır. Her ikisi bir arada **ribonükleoprotein** kompleksi meydana getirir. Bu kompleks çekirdekçikte yapılır.

Her iki canlı grubundaki ribozomların spesifik proteinleri ile RNA komponentleri farklı olur.

Ribozomlar kuvvetle negatiftir. Bu sebeple katyon bağlar ve bazik boyalarla boyanırlar. Bazik boyalarla boyandığı için, RNA molekülünün ribozomun yüzey tarafında, proteinin ise iç tarafta yer aldığı düşünülür.

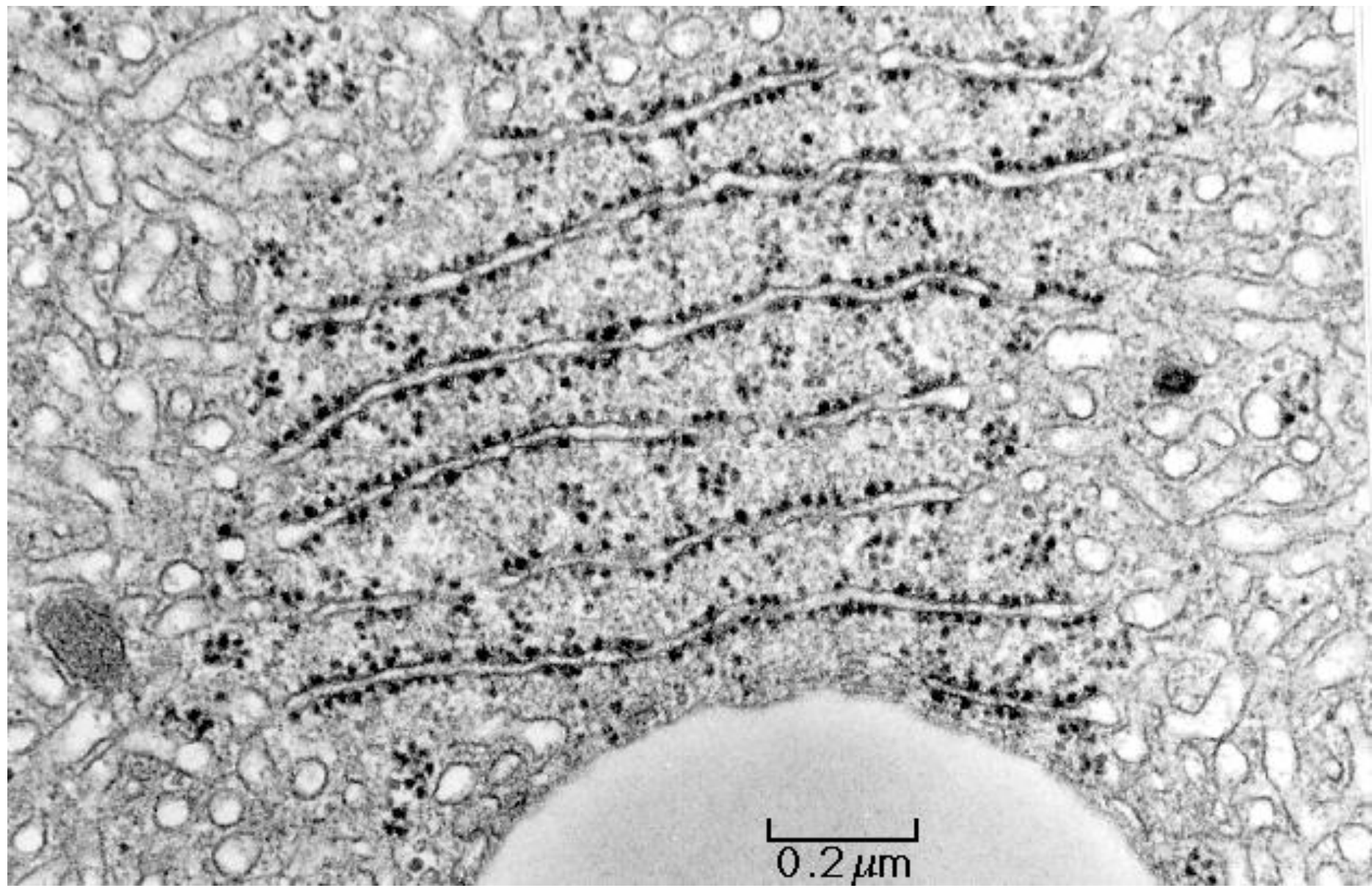
Ribozomlarda Protein Sentezlenmesi

Ribozomların görevi hücre faaliyetleri için gerekli olan proteini sentezlemektir.

Protein sentezi bir **tercüme (translasyon)** olayı olup hücrede yapılan sentez olaylarının en kompleks olanıdır.

Hücrenin diğer sentez olayları nispeten daha sade enzim reaksiyonlarıdır. Halbuki proteinlerin sentezi için amino asitlerin bağlandığı çeşitli tRNA'lar, mRNA'lar, ribozomlar, enzim olan veya diğer görevleri olan proteinler, katyonlar, ATP ve guanozin trifosfata (**GTP**) ihtiyaç vardır.

Sadece 20 amino asit ile sayısız çeşitteki proteinlerin farklı semboller kullanılarak yapılmış bir dildeki kodlanmış mesajlardan, amino asitlerin tam sırası bozulmaksızın tercüme edilerek sentezlenmesi bu kompleksliği gerektirmektedir.



0.2 μm