

---

# Bakteri hücresi

- Hücre içi yapılar
  - Hücre duvarı
  - Hücre dışı yapılar
-

# Hücre içi yapılar

- Hücre duvarının içindeki bütün hücre kısımlarına protoplast denir. Hayati fonksiyonlar burada olur.
- Sitoplazmik zar
- Sitoplazma
- Kromozom (Nukleus)
- Endospor
- Stok material (Inclusion)

# Sitoplazma

- Sitoplazmik zar içinde yer alır. Yarı akışkan, berrak, sulu, homojen ve kolloidal bir sistemdir.
- %80 su ve %20 su içerisinde çözülmüş veya dağılmış kromozom, ribozom granülleri (70subunit (S)), enzim ve coenzimler, metabolik ürünler, proteinler, lipitler, karbonhidratlar , mezozomlar ve inorganik iyonlar.

# Kromozom (Nukleus)

- Ökaryot hücrelerde çekirdek yapısı nuklear zar ile çevrilidir, prokaryotik hücrelerde böyle bir zar bulunmaz
- Prokaryotik hücrelerde tek bir tane çift sarmallı dairesel kromozom vardır
- Sitoplazma içerisinde dağılmış bir şekilde bulunan kromozom (DNA) molekülüne bağlı bazı RNA ve proteinlerin oluşturduğu yapıya nucleoid denir

- 
- Bazı bakterilerde, kromozoma ilaveten bir veya birden fazla sayıda küçük dairesel şekilde DNA molekülleri bulunur. Bunlara plasmid ismi verilir. Plasmidler üzerinde bulunan genler genellikle eşey faktörlerini, baktericin üretimi, kimyasallara ve stres faktörlerine dayanıklılık ve patojenisite ile ilgili faktörleri şifreler. Önemli hayati faaliyetleri şifreleyen genler plasmidler üzerinde bulunmaz.
-

# Endospor

- Bazı bakteriler sitoplazmaları içinde olumsuz şartlara karşı dayanıklı sporları oluştururlar.
- Spor oluşumu daha çok gram pozitif ve çubuk şeklindeki *Bacillus* ve *Clostridium* gibi bakterilerde görülmektedir
- Endosporlar fazla miktarda kalsiyum ve dipicolinic asit içerirler

# Hücre duvarı

- Bakteri hücrelerinde, sitoplazmik zar ile kapsül arasında bulunur
- Hücreye şekil verir ve hücreyi osmotik basınç değişikliklerine karşı korur
- Bakteriler gram boyama veya alkali çözeltilere karşı gösterdikleri reaksiyonlara göre gram pozitif veya gram negatif olarak isimlendirilirler

- 
- Bakterilerdeki gram reaksiyon farklılığı onların hücre duvarlarındaki anatomik ve kimyasal farklılıklar ile ilgilidir
-



- 
- G- bakteri hücre duvarında yer alan periplazmik boşluk, polipeptit ve sakkaritlerin matriksinden oluşur. Periplazmik bölgede bir çok bitki dokusunun parçalanmasında görev alan hidrolitik enzimler (örneğin cellulase, proteases, nucleases ve pectinases) ve detoksifikasyonda( antibiyotiklere dayanıklı bakterilerde görev alan) enzimler üretilir ve depolanır. Bunlar bakteri hücrelerine zarar verecek kimyasal bileşik ve moleküllerin parçalanmasında rol oynarlar.
-

- 
- G- bakteri hücrelerinin dışında bir dış membran bulunur. Fosfolipit, lipopolisakkarit ve birçok proteinden meydana gelen dış membran küçük lipoproteinler ile peptidoglycan tabakasına kovalent olarak bağlanır
-

- 
- G- bakterilerde dış membranın bilinen bazı önemli fonksiyonları:
  - Besin elementlerinin pasif olarak hücre içerisine taşınmasında gerekli kanalları oluşturur
  - Antibiyotik, deterjan ve toksik bileşiklerin hücreye girişini engeller
  - Konjugasyon adı verilen eşeyli çoğalmada hücrelerin birbirine tutunmasını sağlar
  - Bakteriyocin ve faj virüslerinin hücreye tutunmasında reseptör olarak görev yapar
-

---

■ Gram (+) pozitif veya Gram (–) negatif olsun kristal viyole boyası ile tüm bakteriler mor renge boyanırlar. Ortama eklenen lugol çözeltisi ile Gram (+) bakterilerin oluşturdukları yapı, daha sonra ortama eklenen alkol ile giderilemez. Oysa Gram (–) bakterilerin kristal viyole + lugol karışımları alkol ile giderilebilir. Bir başka deyişle, boya, bakteri hücrelerinden dışarıya salınır (dekolorizasyon). Gram (–) negatif bakterilerin, alkolle renkleri gittiğinden, ortama daha sonra eklenen sulu füksin ile boyanır. Böylece Gram (+) bakteriler mor renkte (kristal viyole rengi), Gram (–) bakteriler kırmızı - pembe renkte (sulu füksin) boyanırlar. Gram boyanma özelliği bakteri duvar yapısı ile ilgilidir.

---

---

# En dıştaki yapılar

- Kapsül
  - Kamçı (Flagella)
  - Fimbria ve Pili
-

- 
- Bakteriler genellikle ekstrapolisakkaritler üretir ve hücre duvarını dışarıda çevreleyen bir tabaka oluştururlar. Kalın ve yoğun olan bu tabakaya kapsül denir
  - Dış etkilere karşı hücreyi korur
  - Konukçu dokuya tutunmasını, taşınmasını sağlar
  - Ağır metal ve antibiyotiklerin hücreye girişini engeller, besin ve suyun alınmasında yardımcı olur.
  - Hücreyi kuraklığa karşı korur
  - Hastalık oluşturma yeteneklerini artırır
-

---

# Kamçı

- Daha çok çubuk ve spiral şekilli bakterilerde görülür
  - Hareket organlarıdır
  - Taksonomide önemlidirler
-

- 
- Monotrik (Monotrichous) hücrenin bir ucunda yalnızca bir kamçı bulunan bakteriler
  - Amfitrik (Amphitrichous) hücrenin iki ucunda da birer kamçı bulunan bakteriler
  - Lofotrik (Lophotrichous) hücrenin bir veya iki ucunda birden fazla kamçısı olan bakteriler
  - Peritrik (Peritrichous) hücrenin her tarafında çok sayıda kamçının bulunduğu bakteriler
-



# Fimbria ve pili

- Bakterilerde kamçılar dışında, hareketsiz bakterilerde de görülebilen bazı uzantılar vardır. Bunlar çok daha ince ve kısadırlar. Sayıları çok fazladır. Genellikle patojenik bakterilerin konukçu bitkilere tutunmasında ve seksüel konjugasyonlarda hücreler arası genlerin ve plasmidlerin transferlerinde görev alırlar

# Bakteri hücrelerinin kimyasal yapısı

- Temel elementler :C, H, O, N, S, P,K, Mg,Fe, Ca
  - İz elementler: Mn, Zn, Co, Cu, Mo
  - %15-30 kuru madde,
  - %70-85 su
-

- 
- Bütün bakteriler hayatlarını sürdürebilmeleri için bir enerji kaynağına, karbon ve diğer besin elementlerine ve uygun fizyolojik koşullara ( $O_2$ , sıcaklık, pH gibi) ihtiyaç duyarlar.
  - Enerji kaynağı olarak ışık enerjisini kullanan bakterilere foto-ototrof, organik karbonları oksidize eden bakterilere heterotrof (kemoheterotrof), inorganik formdaki bileşikleri kullanan bakterilere ise lithotrof adı verilir. Karbon kaynağı olarak organik karbon kaynaklarını kullanan bakterilere heterotrof, sadece  $CO_2$  yi karbon kaynağı olarak kullanan bakterilere ise ototrof denir.
-

- 
- Enerji ve karbon kaynaklarına göre heterotrof (kemoheterotrof) olarak beslenen bakteriler kullandıkları organik bileşiklere göre iki alt gruba ayrılırlar
  - Saprofit heterotrof bakteriler: Başka organizmaların atılmış ürünleri veya ölü organik atıklar ile beslenen bakteriler
  - Parazit heterotrof bakteriler: Yüksek organizmaların canlı dokuları içinde bulunabilen ve beslenebilen bakterilerdir. Konukçusuna zarar veren parazit heterotrof bakterilere patojen adı verilir. Bitki patojeni bakteriler bu grupta yer alır.
-

- 
- Bakterilerin beslenmesi ve büyümesine etki eden büyüme faktörleri
  - Purine ve pyrimidin
  - Amino asit
  - Vitamin
-

# Bakterilerin beslenmesi ve büyümesine etki eden çevre koşulları

## ■ OKSİJEN KONSANTRASYONU

- Obligat aerob
- Mikroaerofil
- Obligat anaerob
- Fakültatif anaerob (Fakültatif aerob)
- Aerotolerant anaerob

- 
- HİDROJEN İYONU YOĞUNLUĞU (pH)
  - Asitofil-optimum pH değeri pH:7 den düşük olan bakteriler
  - Nötrofil-nötral pH değerlerinde en iyi gelişen bakteriler
  - Alkalifil-pH :7 ve daha yüksek değerlerde optimum gelişme gösteren bakteriler
-

- 
- SICAKLIK
  - Psikrofil-soğuk ortamlarda yaşayan bakteriler
  - Mezofil-20C-45C arasında gelişebilirler.
  - Termofil-optimum büyüme sıcaklıkları 45C-70C arasında değişir.
-



---

# Bakterilerde üreme

- Bakteriler genellikle asexual olarak ve daha çok bölünme suretiyle çoğalırlar.
-

# Bakterilerde üreme dönemleri

Başlangıç dönemi

Üremenin süratlenme dönemi

Logaritmik üreme dönemi

Üremenin azalmaya başlama dönemi

Üremenin duraklama dönemi

Bakterilerin azalma dönemi

Logaritmik azalma (ölme dönemi)

Yeniden düzenlenme (son uyku) dönemi