

**SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK
YÜKSEKOKULU**

TIBBİ LABORATUVAR TEKNİKLERİ

TLT116-TIBBİ MİKROBİYOLOJİ - I

Öğr. Gör. Nüket ÇALIŞKAN
nuket.caliskan@omu.edu.tr

1

BAKTERİLERİN YAPISI

TLT116-TIBBİ MİKROBİYOLOJİ - I

Hafta-2

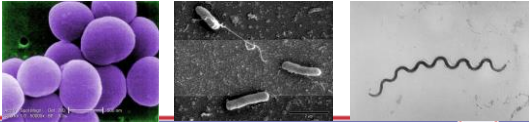


2

Bakterilerin Yapısı

Bakteri hücrelerinin görünümü

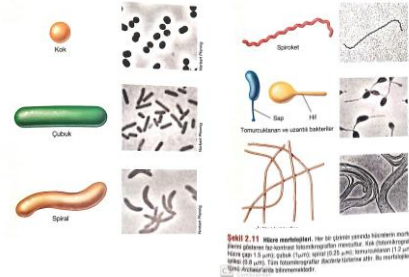
- Bakteriler görünüm bakımından
 - Yuvarlak (kok)
 - Çomak (çubuk)
 - Sarmal (spiral) şekilli olmak üzere üç grupta incelenir



3

Hücre Morfolojisi

- Mikrobiyolojide morfoloji = hücrenin şekli



4

Bakterilerin Yapısı

Bakteri hücrelerinin görünümü

- Yuvarlağımsı bakteriler; **Koklar (Coccus)**
- Koklar ortalama 0.8-1.5 μm boyunda ve yuvarlak şekilli bakterilerdir
- Üreme anında birbirlerinden ayrılmayarak yan yana kalan koklar aşağıdaki gibi adlandırılırlar
 - Diplokoklar
 - Streptokok biçimi
 - Stafilokok biçimi



5

Bakterilerin Yapısı

Bakteri hücrelerinin görünümü

- Çoşağımsı bakteriler:
- Düzenli veya düzensiz çomak veya silindirik şeklinde olan bakterilere basil denir
- Kokobasil
 - Düzenli ve düz silindirik şeklinde ya da hafif eğri görünüşte, boyu enine yakın ve sanki koklara benzer biçimdedir
- Füziform basiller
 - İki kenarı dışbükey ve uçları sivriye yakın şekilde



6

Bakterilerin Yapısı

Bakteri hücrelerinin görünümü

- **Sarmal (spiral)** biçimdeki bakteriler:
 - Bu bakterilerin içinde yalnız bir kıvrımlı olabileceği gibi 15'den çok kıvrımlı görünümde olanlarda vardır
 - Bunlar iki gruba ayrılır
 - **Spiroketler**
 - Vücutları yumuşa, bükülebilir ve kıvrılarak yılanı hareket edenler
 - **Spiriller**
 - Sert vücutlu kıvrılmayan sarmal şekilli bakteriler
 - Hareketleri kirpikler sağlar



7

Bakterilerin Yapısı

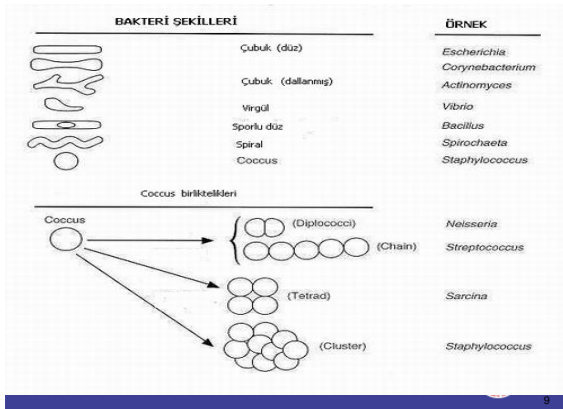
Bakteri hücrelerinin görünümü

İnvölüsyon (Yozlaşma) biçimleri:

- Bakteriler uygun ortamda aynı hücre biçimini göstererek ürerler
- Bakteriler daha çok uygunsuz ortamda kaldıklarında zarlarının seçici geçirgenliğinin bozulması, proteolitik enzimlerin otolitik etkileri ile hücre çeperinin başkalaşması ile oluşan biçimlere invölüsyon (yozlaşma) denir



8



9

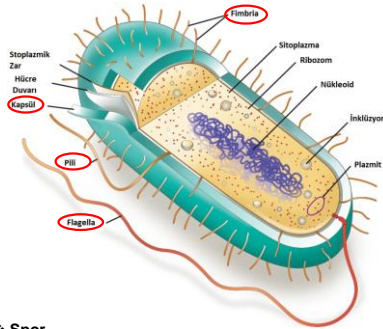
Bakteri Hücre Yapısı

- Prokaryotik tek hücreli yapılardır.
- (Çapları 0.5-5 µm)
- Genellikle dairesel bir DNA içerirler.
- İkiye bölünme ile çoğalırlar.
- Hücre içi organel olarak sadece ribozom vardır.
- Bazen bir yada daha fazla sayıda kamçı içerirler ve metabolizmaları çeşitlilik gösterir.
- Tek hücreli ve küçük olmalarına rağmen, tüm yaşam işlevlerini yerine getirecek kadar iyi organize olmuşlardır.



10

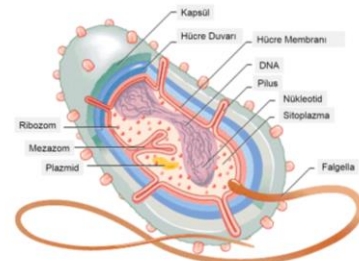
Bakteri Hücre Yapısı



❖ Spor



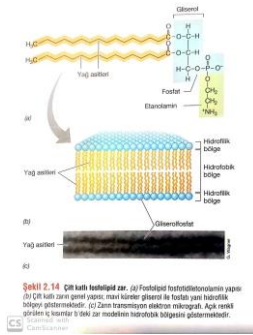
11



12

Hücre Zarı

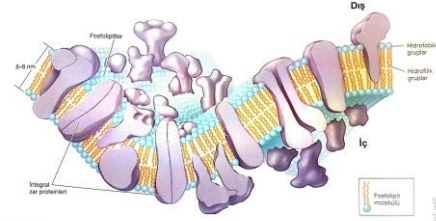
- Çift tabakalı fosfolipit,
- Seçici geçirgen,
- Mezosom adı verilen kıvrımlarla enerji üretimi,
- Porin (kanal) ve taşıyıcı proteinler ile madde alışverişi,
- Tutunma ve tanınmayı sağlar,
- Prokaryot hücre zarının ökaryot hücre zarından önemli bir farkı steroller içermemesidir.



13

13

Hücre Zarı



14

14

Hücre Zarı

Sitoplazmik zarın başlıca fonksiyonları;

- ✓ Seçici geçirgenlik ve madde alışverişi,
- ✓ Elektron transportu ve oksidatif fosforilasyon (ATP üretimi) (mezosom),
- ✓ Çeşitli enzimlerin ve proteinlerin hücre dışına salgılanması,
- ✓ DNA replikasyonuna yardımcı olur
- ✓ Biyosentez (hücre duvarı, glikokaliks sentezi)
- ✓ Birçok reseptör molekülü ihtiva eder ve sinyal alımını sağlar.
- ✓ Bakterilerde taksi (yönelim hareketi) olayında çevreyi belirler



15

15

Hücre Zarı



16

16

Sitoplazma

- Jel benzeri yapıda yarı saydam bir kısımdır
 - ✓ Enzimler
 - ✓ Vitaminler
 - ✓ İyonlar
 - ✓ Nükleik asitler ve onların yapıtaşları
 - ✓ Amino asitler
 - ✓ Şekerler,
 - ✓ karbonhidratlar
 - ✓ Yağ asitleri
- Bakterilerin çoğalmaya replikasyonu , metabolizma reaksiyonlarının birçoğu sitoplazma içinde gerçekleşir



17

17

Nükleoid – Bakteri DNA'sı

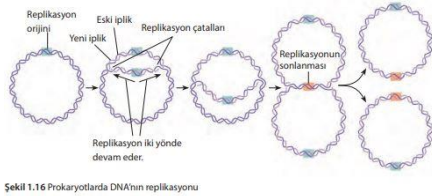
- Çift iplikli
- Bakteri DNA' sı ökaryot DNA' sından farklı olarak,
 - ✓ çembersel yapıda,
 - ✓ Özel bazik proteinler tarafından sıkıca sarılarak süpersarmallaşır
 - ✓ bir tanedir (haploid kromozomlarından tek kopya vardır).
 - ❖ İstisnalar: Rhodobacter, 2 kromozom
 - Halobacterium, 3 kromozom
 - Streptomyces, lineer kromozom
- Bakteri DNA' nın sitoplazmada bulunduğu bölge **nükleoid** olarak isimlendirilir ve ökaryot hücrelerde olduğu gibi belirgin bir zar ile çevrelenmemiştir.
- Bakterinin yaşamı için elzem olan genler bulunur.



18

18

Nükleoid – Bakteri DNA'sı



Şekil 1.16 Prokaryotlarda DNA'nın replikasyonu



19

19

Plazmit

- Plazmidler, bakteri kromozomundan bağımsız olarak çoğalabilen, çembersel, ekstrakromozomal DNA molekülüdür.
- Kendi kendine replike olabilir.
- Bakterinin DNA' sından farklı olarak hücre canlılığı için gerekli olmayan, Antibiyotiklere karşı **direnç** ve **toksin (Pathogenez faktörleri)** üretimi gibi çeşitli fonksiyonları kodlayan genleri taşırlar.
- Kromozomal DNA yaklaşık 4000 kb, plazmid DNA'sı 1-200 kb. büyüklüğündedir.
- Bir hücrede 1-700 plazmid kopyası bulunur

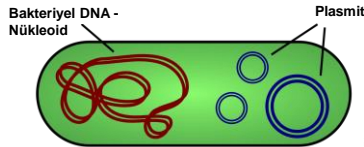


20

20

Plazmit

- Farklı plazmitlerin hücre içindeki sayıları da farklıdır. Kopya sayısı plazmit üzerinde bulunan genler ve konak ile plazmit arasındaki etkileşim tarafından kontrol edilir.
- Bazıları kromozoma integre olur (integron)



21

21

Plazmit

- Antibiyotik direnç genleri (R geni) taşıyan
- Konjugasyon düzenleyici gen taşıyan
- Metabolizma genleri taşıyan
- Toksin, bakteriyosin genleri taşıyan
- Onkogenik aktiviteleri yapan genleri taşıyan plazmid
- Dişte yerleşim genli plazmidi
- Konak metabolizmasını kontrol plazmidi

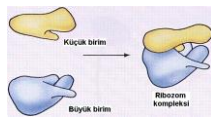


22

22

Ribozomlar

- Protein sentezleyen organellerdir.
- Hem ökaryot hem de prokaryot hücrelerde bulunur.
- Bakteri ribozomu 30S ve 50S alt ünitelerden oluşur ve 70S ribozom meydana getirir.
- Ökaryot ribozomu ise 80 S (40S+60S) dir
- Bu sayede ribozom hedefli antibiyotikler (Eritromisin ve streptomisin) ökaryot ribozomunu değil, bakteri ribozomunu hedef alıyorlar.



23

23

İnklüzyonlar

- Enerji depoları
- Karbon depoları
- Ve özel işlevler
- Tek katlı zarla çevrili
- ❖ Karbon ve diğer maddelerin çözünmeyen bir şekilde depolanması hücreler için avantajlıdır. Çünkü aynı maddenin sitoplazmada çözünmesi durumunda oluşacak olan osmotik gerilimi azaltmaktadır.

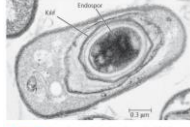


24

24

Endospor

- Bazı bakteri türlerinin olumsuz yaşam koşullarında oluşturdıkları yapıdır.
 - ✓ Aşırı sıcaklık
 - ✓ Kuruma
 - ✓ Besin yetersizliği
- Bakteriyel yaşamın uyuyan aşaması
- Endospor oluşturan bakteriler genelde toprakta bulunurlar(en iyi bilinenler *Bacillus* türleri).



A. BİLEK 27.9 Bir endospor. Sağda bulunan etrafı duvarla çevrilidir. Endosporun içi kurtlu ve besinli, bu nedenle canlı kalabilir ve yaşar.



25

25

Endospor

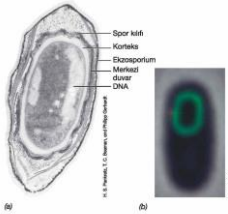
- Sporlar ısıya, kimyasallara, radyasyona ve kuruluğa dirençlidir. Bu özellikleri protoplazmanın suyunu kaybetmesine ve DNA'sını koruyan özel proteinlerin varlığına bağlıdır.
- Yüksek konsantrasyonda **Ca iyonları** ve **dipikolinik asit** içerirler. Bu maddeler ısıya karşı sporun dirençli olmasını sağlar.
- Sporlar uygun çevre koşullarını ve besini bulunca germinasyona uğrarlar. Vejetatif durumlarına dönerler.
- Sporların açılıp bakterilerin ortaya çıkmasına **germinasyon** denir



26

26

Endospor



Şekil 4.48 Bakteriyel endosporun oluşumu. (a) *Bacillus megaterium* olgun endosporunun transmisyon elektron mikroskopu. (b) Sporulasyon aşamasındaki *Bacillus subtilis* hücrelerinin floresan foto mikroskopu. Yeşil çizgiler alan, spor kılıfındaki sporulasyon proteinleri özgüllükle boyanmış boyadan kaynaklanmaktadır.

❖ Bakteri için bir üreme aracı değildir genetik bir karakteridir.

Spor oluşturan başlıca bakteriler
Bacillus spp.
Clostridium spp.
Sporosarcina spp.
Coxiella burnetii



27

27

Endospor

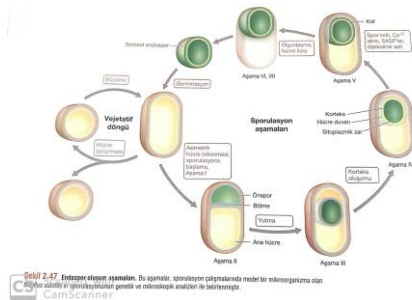
- Sporların ısıya dirençli olmaları yapılarında bol **kalsiyum dipikolinat** bulunmasındandır
- Bunu için uygun besleyici ortam ve koşulların ortaya çıkması gerekir
- Korteks ve dış tabakaların yırtılmasıyla küçük bir bakteri ortaya çıkmış olur
- Bakteri sporları metabolik olarak durgun değildirler



28

28

Endospor



Şekil 2.47 Endospor oluşum aşaması. Bu aşamalar, sporulasyon gelişiminde model bir mikroorganizma olan *Clostridium* türünde gözlemlenmiştir. Sporulasyon aşaması, spor kılıfı ve spor kılıfı dışındaki yapıların oluşumunu içerir.



29

29

Hücre Duvarı

- Peptidoglikandan (=murein, =mukopeptid) oluşur
 - ✓ hücre duvarını güçlü kılar.
- Ancak Lizozim enzimi (gözyaşı, salya ve diğer vücut sıvılarında mevcut) peptidoglikan tabakayı parçalayabilir.
- Penisilin de peptidoglikan tabakayı hedef alır.
- Hücrenin osmotik basınç (yaklaşık bir otomobil lastiğindeki basınç kadar) nedeniyle patlamasını önler.
- Hücreye şekil ve dayanıklılık verir.
- Mycoplasma*'larda hücre duvarı bulunmaz.



30

30

Hücre Duvarı

- Bakterinin şeklinin korunmasını,
- Çevre şartlarına (osmotik basınç gibi) dayanıklılığını
- Fagositoza karşı korunmasını sağlar
- Bakterinin üreme için bölünmesinde başlangıç rolü oynar



31

31

Hücre Duvarı

- Bakteriler hücre duvarı yapısına göre başlıca iki ana sınıfa ayırır.
- Gram pozitif ve Gram negatif
- Bu yöntem ile, duvar yapılarının farklı olmasından dolayı,
 - Gram pozitif bakteriler mor
 - Gram negatif bakteriler pembe – kırmızı boyanır.



32

32