

# 1. MİKROORGANİZMALARIN SINIFLANDIRILMASI

**Sınıflandırılma / taksonomi**→ canlının tür düzeyinde tanımlanmasıdır.

Tür tanımlamasında fenotipik olduğu kadar genotipik özellikler de önemlidir.

Yüksek canlılarda tür oluşumu coğrafi ve fizyolojik izolasyonlar sonucu olur.

Mikroorganizmalarda ise yeni tür mutasyon sonucu oluşur. Mikroorganizma haploiddir. (n) ve oluşan mutasyon hemen fenotipe yansır ve bu yüzden mikroorganizmalarda tür deyimini kullanmak çok doğru değildir.

Mikrobiyolojide en temel taksonomik birim klon=suştur.

**Suş** aynı tip genotipe sahip hücrelerden oluşan bireyler topluluğudur.

Fenotipik açıdan birbirine benzeyen suşlar aynı türü, birbirine benzerlik gösteren türler de aynı cinsi oluşturur.  
(Suş-Tür-Genus-Familya-Ordo-Klas-Filum-Alem)

Mikroorganizmaların adlandırılması binomial=nomenklatur yani ikili adlandırma sistemine göre yapılır.

Bu adlandırmaya göre ilk isim büyük harf ile başlar ve cins, 2.isim küçük harfle başlar ve tür adını alır. *E.coli*, *B.subtilis*,

*Bacillus stearothermophilus*

*Bacillus* (basil morfolojisi) (ilk isim olan cins ismi morfoloji hakkında ipucu verir )

*stearothermophilus*(özelliği) (ikinci isim olan tür ismi bakterinin yaptığı iş- özelliği hakkında ipucu verir.

*Diplococcus pneumonia*

*Diplococcus* (morfolojisi: 2li kok) *pneumonia* (yaptığı hastalık-pnömonia)

## **Taksonomik Yöntemler**

- 1-Klasik taksonomik yöntemler
- 2-Numerik (sayısal) taksonomik yöntemler
- 3-Genetik taksonomik yöntemler

### **1-Klasik Taksonomik Yöntemler:**

- a. Morfoloji
- b. Besinsel sınıflandırma(ototrof, hetotrof)
- c. Hücre duvar yapısı
- d. Hücre içi depo maddesi
- e. Kapsül yapma
- f. Isı, pH
- g. C,N, S kullanımı

- h. Patojenitesi
- i. İmmunolojik özellikleri
- j. Vb.

## **2-Numerik Taksonomik Yöntemler:**

Adanson ilkesine göre yapılır.  $S = \frac{a+d}{a+b+c+d}$

a = her iki bakteri için (+) karakter toplamı

d = her iki bakteri için (-) karakter toplamı

b = tanımlanacak bakteri için (-), bilinen bakteri için (+) özellikler toplamı

c = tanımlanacak bakteri için (+) , bilinen bakteri için (-) özellikleri toplamı

$S = 1 \Rightarrow$  bu iki bakteri %100 birbirine benzerdir ve aynı cins ve tür altında incelenir.

## **3-Genetik Taksonomik Yöntemler:**

a. DNA Baz kompozisyonunun saptanması

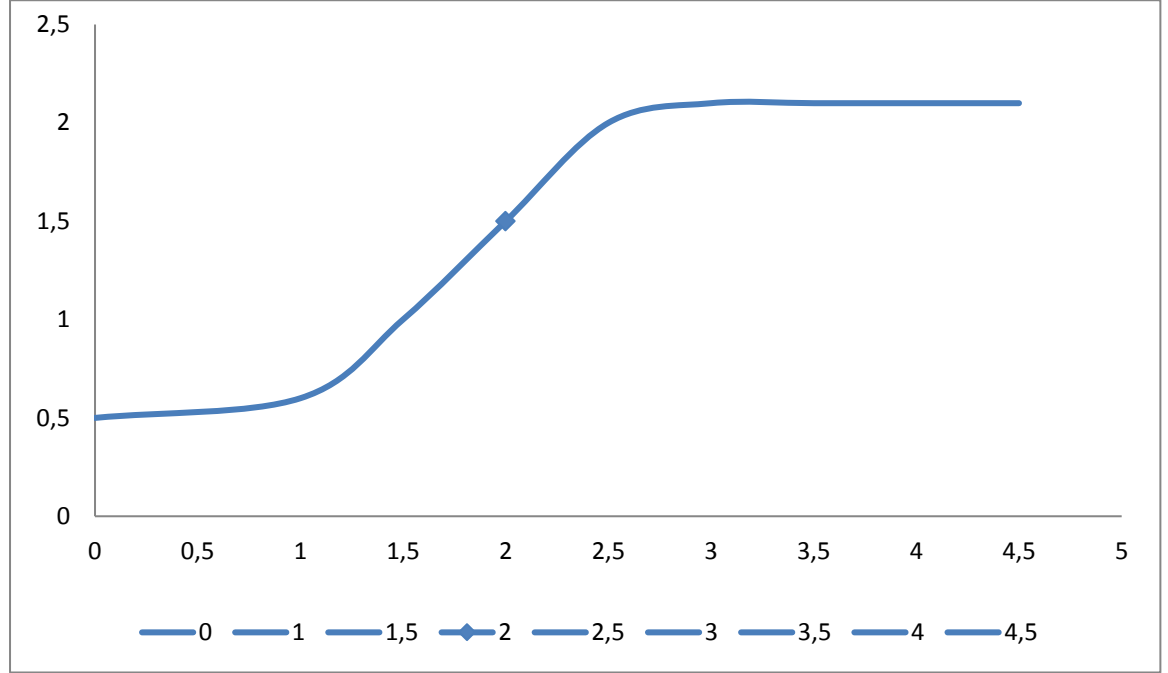
(G+C) / (A+T) oranının her bakteride ayrı oranda olmasında faydalanılarak sınıflandırma yapılır .

b. DNA Erime Derecesinin (T<sub>m</sub>- Temperature melt) saptanması

DNA erime derecesi (T<sub>m</sub>) DNA'nın 2 zinciri arasındaki bağların ½ 'nin kopması için gerekli sıcaklıktır. DNA erime derecesi (T<sub>m</sub>) tamamen mikroorganizmanın içerdiği G+C miktarına bağlıdır. DNA'nın 2 zincirini bir arada tutan en kuvvetli bağ G+C aradasındaki 3 hidrojen bağıdır.

Dolayısı ile  $T_m$  derecesi G+C miktarına bağlıdır ve her mikroorganizmada farklıdır.

Tablo 1: DNA'nın erime derecesi grafiği



X ( dikey eksen) eksenini OD yi, Y eksenini ( yatay eksen) sıcaklığı göstermektedir. Bu durumda DNA'nın 1/2 sınıın cözulduğunu gösteren X eksenini üzerindeki sıcaklık derecesi yani (2)  $T_m$  'ı verir.

Not: DNA zinciri sıcaklıkla beraber açıldıkça OD. Artacaktır. DNA zincirinin açılması da G+C miktarına bağlıdır.

DNA daki G+C miktarı CsCl ile de saptanabilir.

## Mikroorganizma Grupları:

# **1.MONERA:**

## **i). Bakteriler**

- a) Eubacteriler
- b) Spiroketler
- c) Kayan bakteriler
- d) Mycoplasma

## **i) Bakteriler**

### **a) Eubacteriler**

### **Miselli bacteriler:**

*Actinomyces* gibi bazı bakteriler funguslara benzer (dallı yapılar) miseller oluştururlar. Önemli grupları;

#### **A)Mycobacteriaceae**

(mycobacteriler=mikobakteriler)

#### **B) Actinomycetaceae (Actinomycetesler)**

#### **C) Streptomycetaceae (Streptomycetesler)**

#### **D) Actinoplanacea**

#### **A)Mycobacteriaceae**

(mycobacteriler=mikobakteriler) : Pleomorfik yapıdadırlar, gerçek miselyum yapmazlar. Asit dirençli ve hücre duvarlarında mikolik asit içerir. Bu bakterilerde asit- alkol dayanıklılığı hücre duvarındaki mikolik asitten kaynaklanır ve bakteri bu asit alkol dayanıklılığına karşı **Ziehl-Neelsen** Boyaması ile boyanır. Mikolik asit lipit yapısındadır.

Bu nedenle bu grup bakterilerin üremesinde iyi bir lipid kaynağı olan yumurta sarısı veya temelde gliserol-yumurta içeren **Lowenstein Jensen** besiyeri kullanılır.

Bu grupta önemli bir tür olan;

*Mycobacterium tuberculosis* A.C.'de enfeksiyon oluşturmakla birlikte kemik, dalak, deri, böbrek enfeksiyonu ve menenjitte yol açar. *M. tuberculosis* kültürlerinin virulansı Cord-like (kordona benzer) yapıların oluşumu ile ilişkilidir. Cord factor bir glikolipittir. Tüberküloz tedavisinde streptomisin antibiyotiği ve izonikotinik asit hidrazid INH kullanılmaktadır. Bu ajanlar Mikolik asit sentezini engelleyerek etki ederler.

*M.lepra*→ cüzzam etkenidir.

**B) Actinomycetaceae** (Actinomycetesler) : Aside dirençlidirler. Miselyumları filamentöz fungusların miselyumuna analogdur

**C) Streptomycetaceae** (Streptomycetesler) : Antibiyotik üretiminde kullanılırlar. Suda ve denizde bulunmakla birlikte genelde toprakta bulunurlar ve metabolitleri ile karakteristik toprak kokusuna neden olurlar. (geosmin) Streptomycesler bazı hidrokarbon ve lignin'i yıkabilir. Pek çok streptomyces ekonomik ve tıbbi açıdan önemli 500'ün üzerinde antibiyotik üretirler. Bunun %10'u pratik olarak uygulama alanı bulmuştur. Tetrasiklin,

Eritromisin, Klindamisin, Nistatin, Kloramfenikol, Neomisin, Streptomisin antibiyotikleri Streptomyces orijinli bazı antibiyotiklerdir

## D) Actinoplanacea

### b.Spiroketler :

Değişik morfoloji ve hareket yeteneğindedir.. Axial fibril sayısı değişkendir (2-100).

*Treponema pallidum* → Sifiliz(frenği) etkenidir. İn vitro koşullarda üretilemez. Kültürü yapılabilen treponema cinsleri ise non patojendir.

*T.pallidum* → Isı artışına çok hassastır ve bu nedenle de erkek genital organı gibi kısmen soğuk bölgelerde yaşarlar. 41,5-42°C'de kolayca ölmesinden yararlanılarak tedavisinde hipertermi uygulanır. Genelde tedavi için Penisilin antibiyotiği kullanılır.

*Leptospira* → Leptospiranın doğal konakçısı kemiriciler olmakla beraber köpek ve domuzlar da taşıyıcı olabilirler. Leptospira insanlarda weill-sendromuna neden olur.

**Borrelia** → **Relapsing fever**'a neden olur. İnsektalarla taşınır. Yüksek ateş ve adale ağrısıyla kendini gösterir. Tedavi edilmezse %40 ölümlerle sonuçlanır. Tedavisinde tetrasiklin grubu kullanılır.

### **c. Kayan Bakteriler :**

Kayma hareketi yaparlar. Ancak bu kayma hareketi flagella hareketinden daha yavaştır ve katı yüzey üzerinde izlenebilir. Hareketin mekanizması ve bu iş için bir organelin varlığı bulunamamıştır.

1) Flamentöz kayan bakteri (Beggiatoa, Thiotrix, Leucothrix)

2) Tomurcuklana Miksobakteriler (Myxobacteria)

3) Cytophaga (Sitofagalar)

Cytophagalar → Selulozu ve çeşitli organik bileşikleri kullanmasının yanında hemen hemen çoğu mikroorganizmanın kullanmadığı agarı ve insektaların ve fungusların yapısında yer alan bir polisakkarit kompleksi olan Kitini kullanırlar ve bu nedenle biyolojik savaş amaçlı da kullanımları söz konusudur.

### **d. Mycoplazma :**

Hücre duvarı içermeyen bir gruptur. Ve dolayısıyla gr boyanma yeteneğinde değildirler. Hücre zarlarının yapısı hücre duvarı olmaması



nedeniyle Osmotik lizize daha dayanıklıdır. Hücre zarı dayanıklılığı için bir kısım mycoplazmada hücre zarında sterol bir kısımda ise karotenoidler bulunur. Ayrıca zar dayanıklılığında bazı mycoplazmalarda bulunan lipoglikan yapı hücre zarı stabilizasyonunda önemli rol oynar.

Mycoplasmalar katı besiyerinde yağda kızartılmış yumurta görünümündedir.

**ii) Cyanobacterler:** (siyanobakterler-mavi yeşil bakteriler)

Mavi-yeşil bakteriler içinde incelenirler. Fotosentez yaparlar fotosentez sırasında suyu kullanıp O<sub>2</sub> oluştururlar ve fotosentetik mikroorganizmalar olarak atmosferik O<sub>2</sub>'nin oluşturulmasında rol oynarlar. Stoplazmik granül olarak siyonofisin granül içerirler.

Siyonabacterlerde görülen bir diğer hücre içi yapı heterosit'tir.

**iii)Archaeobacterler:**

Büyük çoğunluğu anaerobik olan bir gruptur. CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub>'ca zengin kısımlarda yer alır. Özel hücre duvarı yapısına sahiptir. Daha çok ekstrem koşullarda yaşarlar.

1. Metanogenik Archaeobacterler
2. Halofilik bakteriler:
3. Sülfür bağımlı Archaeobacterler;
4. Termofilik Archaeobacterler;

**iv) Prochlorophytes:**

Kloroplast öncülü mikroorganizmalardır.

**2.PROTİSTA:**

Tek hücreli, koloni yapabilirler ama dokulaşmaz, ökaryot.

A. Algler:

B. Protozoa:

Klorofilini kaybeden alglerden oluştuğu düşünülür. Fotosentez yapmazlar.