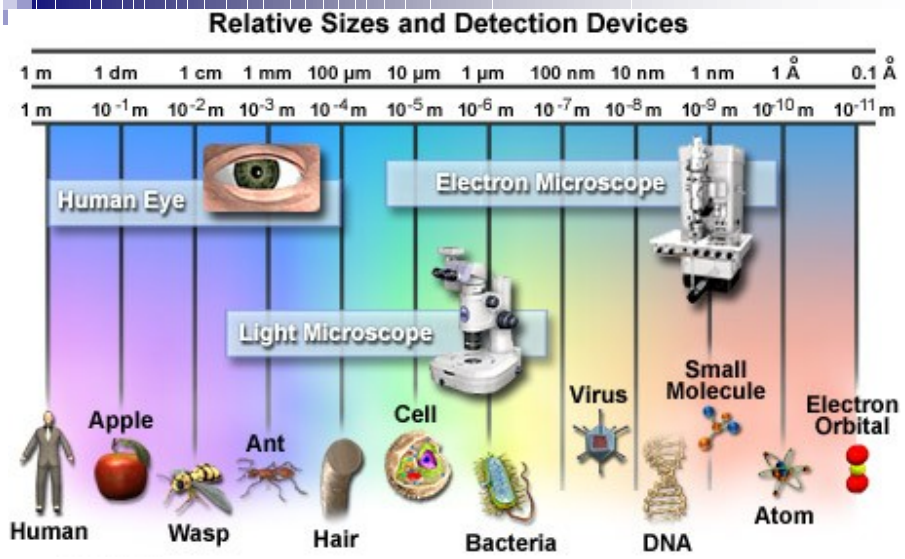
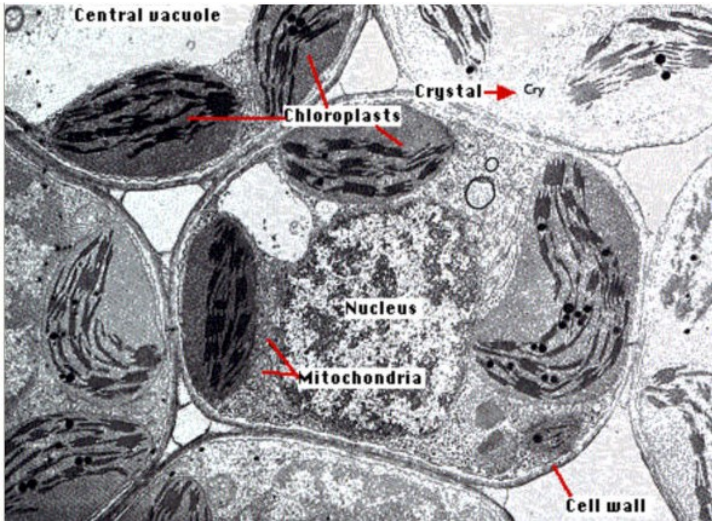


Sorular

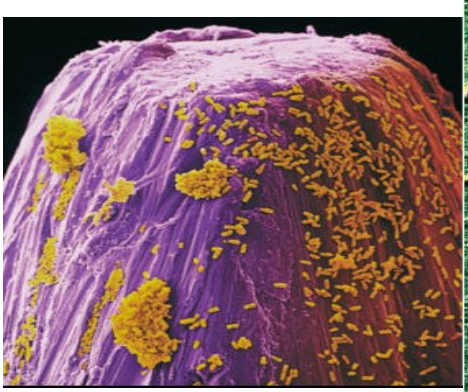
- (Dogru/Yanlış) Rifampicin: DNA'ya bağımlı RNA-Polymeraza etki eder ve bakterilerde ve ökaryotlarda mRNA sentezini engeller.

- (Dogru/Yanlış) Mitomycin C: selektif olarak RNA ve Protein-Sentezini etkilemeden, doğrudan DNA-Sentezini engeller.

- Aşağıdaki fotograf size hangi tür mikroskobla elde edilmiş olur?

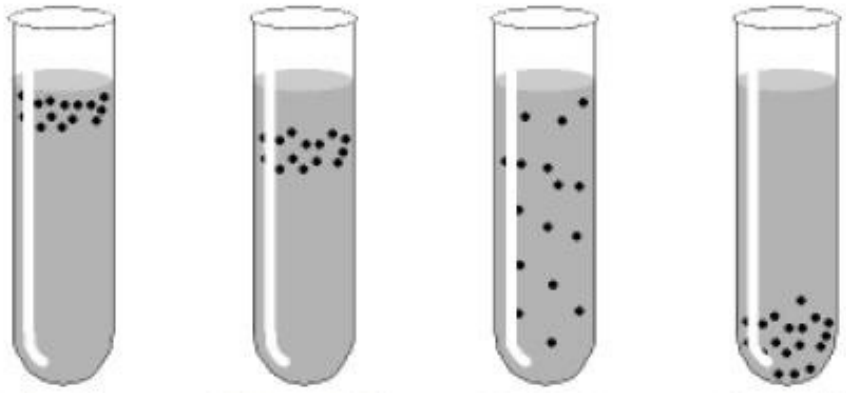


- Aşağıdaki fotograflar size hangi tür mikroskobla elde edilmiş olur?





Aşağıdaki tüplerde katı ortamda büyüyen mikroorganizmaları aerobik, anaerobik, fakulative aerobik/anaerobik ve makrofilik şeklinde tanıyınız



- MACCONKEY AGARINI KULLANARAK GRAM NEGATİF VE GRAM POZİTİF BAKTERİLERİ NASIL AYIRT EDEBİLİRSİNİZ?
- IPUCU: CRYSTAL VIOLET
- LAKTOZ VE MANNITOL
- (SONUÇTA BAKTERİNİN G+ YADA G- OLDUĞU VEDE LAKTOZU FERMENTLEYEN (BEMBE KOLONİ)

- **Yan Etki (Side Effects)**
- Bazı antibiyotik ve diğer bazı ilaçlarda zehirlenme, alerjik, normal floraya zarar veren durumlar yan etki olarak bilinir.
- Bazı ilaçlar enfeksiyon etmeni yanında faydalı florayıda zarar vermekte bu durumuda da yeni enfeksiyon etmenleri bu florayı ortadan kaldırmaktadır.
- **Dayanıklılık**: bazı antibiyotik veya diğer ilaçlar uzun süre kullanıldığında mikroorganizmalar dayanıklılık kazanmalarından dolayı etki edememektedir.
- Antibiyotik dayanıklılıgı özellikle bakteri aleminde plazmitler aracılığıyla sağlanmaktadır.
- Dayanıklılıkta ya enzimler değişmekte yada enzim ilacın etkisini azaltabilmektedir.
- Gida antibiyotiklerine karşı dayanıklılık en önemli sorunlardan biridir.

Bazı Çok Kullanılan Antibakteriyal İlaçlar

- Penicillin (Ampicillin ve Cephalosporin): Dar spektrumlu bakterisitler olup hücre duvarı oluşumunu engeller. Sporlara bir zarar vermez. Bazı mikroorganizmalar beta laktomaz enzimi üreten bakterilere Penicillin ve Cephalosporin dayanıklıdır.
- Bu enzimi:
- **Haemophilus influenzae** (G-, akçiğer enfeksiyonu)
- Neisseria gonorrhoeae (G-, idarar yolları)
- Staphylococcus aureus (G-, idarar yolları)

- Monabactam (aerobik G- bakterilere karşı, beta lactamase karşı etkili)
  - Enterobacter
  - Haemophilus
  - Neisseria
- Chloramphenicol ve tetracyclin: Protein sentezini durdurur, geniş spektrumludur
- Aminoglycoside (Kanamycin ve Sterptomycin) bakterist olup protein sentezini engeller
- Polymyxin B ve Colistin: plazma membranını parçalar
- Sulfa: enzimleri inhibe eder

Mikroorganizmaların Hastalıklardaki Rolü

- Diğer bir organizmayı üzerinde bulunduran organizmaya konukçu veya host denir.
- **Normal (indigenous) Flora**: hastalık etmeni oluşturmadan mikroorganizma populasyonunu bulunduran örneğin insan agzı, bağıraskları da bulunanlar)
- **Oportonistik flora**: normalde hastalık etmeni olmayan ancak özel durumlarda hasatlık yapan flora
- **Resident Flora**: normalde var olan mikroorganizma populasyon
- **Geçiçi Flora**: geçiçi oluşmuş mikroorganizma populasyonu
- **Mikrobiyal Antagonizim**: normal floranın patojenlerin hastalık oluşumunu engellemesi

- **Simbiyozim (iki organizmanın birlikte simbiyot olarak yaşamasıdır**
  - Kommensalizm: iki organizmadan biri simbiyot yaşamdan fayda görürken diğeri etkilenmez.
  - Mutualizm: her iki organizimde fayda görür
  - Parazitizm: bir yarar görürken diğeri zarar görür

Large intestine

E. coli
- makes Vitamin K
- B vitamins



- Patojen: hastalığa neden olan parazitik mikroorganizm
- Patojeniti: mikroorganizmanın hastalık oluşturma yeteneği
- Virülent: mikroorganizmanın hastalık oluşturma gücü
- Enfeksiyon: patojenin konulçuya girmesi, bulaşması
- Hastalık: sağlık durumunun patojenden veya diğer faktörlerden dolayı bozulması

- Patojenlerin konukçuya girişi ve çıkışı:
- **Ökaryotlarda:**
- Giriş: Solunum yollarından, besinlerden ve seksüel açıklardam, kan ve yaralanmalar
- **Çıkış:** Solunum yolarından, terleme, dışkı, seksüel organlardan
- **Bitkilerde:** üreme organlarıyla, yaralanma ve böcek zararları, mekanik zararlar
- **Prokaryotlarda**:
- DNA transferiyle, hücre membranlarından

- Hastalık Çeşitleri:
- **Bulaşıcı hastalıklar** mikroorganizmalarla birlikte geçer
- **Kontagius Hastalıklar**: Bu tip hastalıklar organizmalardan diğer organizmalara geçen hastalıklardır
- **Non-Kontagius Hastalıklar**: Çevre faktörleriyle, toprak, su gibi
- **Primer Enfeksiyon**: daha önce enfekte olmamış organizmaların ilk defa enfeksiyon almaları
- **Sekonder Enfeksiyon**: primeri enfeksiyon geçirerek zayıflamış organizmalarda oluşan enfeksiyon
- **Sistemik Enfeksiyon**: organizmanın bütününe yayılmış
- **Lokal Enfeksiyon**: organizmanın belirli organşarında bulunan

- **Endogenous Hastalık**: Genellikle oportunistik normal flora mikroorganizmaların
- **Eksogenous Hastalık**: patojenler tarafından oluşturulur
- **Kronik Hastalık**: simpomlar ve hastalık yavaş yavaş gelişir
- **Akut Hastalık**: simpomlar ve hastalık hızlı bir şekilde gelişir
- **Latent Simpton**: enfeksiyondan uzun süre sonra açığa çıkar
- **Sub-klinik Hastalık**: Enfeksiyon oluşumu ve hastalık morfolojik olarak belli değildir.
- **Karışık Hastalık**: iki ve ya daha fazla patojen tarafından oluşturulur
- **Sindrom**: belli bir hasalık belirtisi olan karakteristikler grubu

Mikroplar Hastalığa Nasıl Neden Olur

- Bakteriyel patojenler önce bakteri hücresinin (konukçu) Adhesin denilen özel bölgesine bağlanmalıdır.
- Adhesin bölgeleri bakteri yüzeyinde genellikle çıkıntı veya girintilerin oluşturduğu ve reseptörleri olan kısınlardır.
- Genellikle bağlanmadan sonro koloni şeklinde çok sayıda patojen bağlanabilir.
- Dokularda koloni oluşuma daha fazla olarak görülmektedir.
- Kolonileşme veya bağlanmadan sonra hücrenin işgali gerçekleştirilir.

- Patojenik bakteriler özel enzimler veya toksik maddeler üretebilir.
- Örneğin hemolisin enzimi (kırmızı kan hücrelerini öldürür).
- Bakteriyel toksinler: endotoksinler ve eksotoksinler.
- Endotoksin G- bakterileri duvarlarının lipit komponenti olup bakteri bölünürken veya ölünce ortaya çıkar. Inaktif hale getirilmiş toksinler toksoid olarak tutulur.
- Eksotoksinler bakterilerin ortama salgıları olp zehirlidir. Sinir sitemini bozanlar Nörotoksinler ve bağırsakta zehirlenme yapanlar enterotoksinlerdir.
- Antitoksinler antibodyler olup konkçu hücre tarafından toksinleri yok etmek için kulanılır.
- patojenik virüzler, fungus, protozoalar ve helmintler de konukçuya ve dokulara zarar verirlr.
- Sitopatik Etki: virüz enfeksiyonunda oluşan hücre zarar belirtileri

- Virüsler hem enzimlerle hücreye zarar verirler hem de hücrenin DNA'nı değiştirir veya zarar verebilirler.
- Patojen funguslar hücreyi sindirebilir veya toksin veya allerjinler yapabilirler.
- Patojen protozoanlar ve helmintler doğrudan hücreye zarar verebilir yada toksin veya allerjinler yapabilirler.

HASTALIK OLUŞUMU

- Belirti veya İşaret: objektif olarak doğrudan gözlenebilen veya ölçülebilen hastalık işaretleridir.
- Simptom: Hasta tarafından anlatılan etkiler
- Belirti ve simptomlar birlikte değerlendirilmelidir.
- İnkübasyon Peryodu: enfeksiyonla belirti ve simptomların ortaya çıktığı zaman aralığıdır.
- Prodromal Peryot: patojenlerin hücre yada dokuları işgal ettikleri zaman aralığı. Bu dönem yine işaret ve simpomlardan anlaşılabilir.
- Hastalık Peryodu: Belirti ve simptonların en belirgin olduğu ve sürekli işgalin yapıldığı fazdır. (ACME veya KRITIKAL dönem olarakta bilinir).
- Azalma yada Deklin Peryodu: Belirti ve simptonların azaldığı devredir.
- Konvalesens Peryodu: iyileşme dönemi olup zararlar düzeltilmekte ve organ veya dokular sağlıklarını kazanmaktadır.

EPİDEMİOLOJİ

- Enfeksiyon etmeni yada faktörlerinin dağılımı, sıklığı, mekanizmasını inceler.
- Transmisyon: konukçular arasında hastalığın nasıl yayıldığı
- İnsidens: belirli bir zamanda hastalığın tekrar oranı
- Prevalanse: belirli bir bölgede görülen hastalık sıklığı

- Morbidity Oranı: Belirli bir populasyonun bir kısmında oluşan hastalık oranı
- Mortality Oranı: Belirli bir populasyonun bir kısmında oluşan ölüm oranı
- Sporitik: az sayıda hastalığın bulunması
- Endemik: Çok büyük sağlık tehlikesi olmamakla birlikte çok sayıda hastalığın bulunması
- Epidemik: Çok büyük sağlık tehlikesi ve çok sayıda hastalığın bulunması, toplum sağlığının tehdit altında olması
- Pandemik: epidemik hastalığın büyük bir coğrafyada görülmesi
- Rezörver: Enfeksiyonun oluştugu canlı veya cansız kaynaktır
- Zoones: hastalığın kaynagının hayvanlar olması durumunda rezörvördür.

- Transmisyon doğrudan veya dolaylı olarak bir rezörverden kaynaklanabilir.
- Hastalığın doğrudan transmisyonda: 1) vertikal (dikey) 2: Horizontal (Yatay) transmisyon
  - Dikey Bulaşım: ebeveynlerden çoçuklaro
  - Yatay Bulaşım: İnsandan diğer bir insana
- Dolaylı Bulaşım: salğı, mukoz, enfeksiyon unsuru organizmalara dokunma, hava, su. yiyecek
- Arthropod Vektörler: Biyolojik yada mekaniksel olarak enfeksiyon etmeninin pirelerle, sivri sinek yada kenelerle transmisyon
- Epidemik Kontrol: resörverin, vektörün kaldırılması, karantina veya bireylerin aşılanması şeklinde yapılabilir.

Konukçu Defans Mekanizmaları

- Resistans: hastalığı geçiştirme kabiliyetidir.
  - Genetiksel
  - Genetik Dışı (Fizyoloji) Yaş, beslenme, cinsiyet gibi
- Duyarlılık: hastalığı geçiştirme kabiliyetinin olmamasıdır.

- Konukçu Defansı spesifik olabileceği gibi spesifik olmayan bir defans sistemide olabilir

SPESİFİK OLMAYAN DEFANS SİSTEMİ

- Mekaniksel yüzeyler, salğılar, ateşlenme, iltihap oluşumu ve fagositosiz gibi.
  - Fagositosiz: Hücrede yabancı maddelerin sindirilmesidir. Fagositosiz kemotaksiyle mikroorganizmayı bulur ve içerisine alarak fagozom şekline getirerek lizozom enzimi yada oksitleyerek sindirir.
  - Ateşlenme: hücre içi sıcaklığı yükselterek imun sistemini faaliyete sokarken bir taraftyanda mikroorganizma faaliyetini yüksek sıcaklıkla inhibe etmeye çalışır.
  - İlthiplanma, kızarma, şişme ile imun sistemi devreye sokulur.
  - İnterferonlar virüs enfeksiyonunda üretilerek enfekte olmamış hücrelerin antiviral proteinleri üretmelerini sağlar

SPESİFİK DEFANS SİSTEMİ

- İmmunity: organizmanın bir enfeksiyon etmenini tanıması ve kendi kendini savunmasıdır.
- Spesifik İmmunity:
  - Heterogenesity: özel olarak farlkı maddelere karşı yanıt vermesi
  - Hafıza:daha önce karşılaştığı bir etmeni taniyip yanit vermesi
- Doğuştan var olan İmmunity: genetiksel olarak var olan dayanıklılık, örneğin organizmaların belli türlere karşı var olan dayanıklılığı
- Kazanılmış İmmunity: organizamanın yaşamı süresince oluşturduğu dayanıklılık
- Kazanılmış Aktif İmmunity: belli bir antijene (enfeksiyon etmenine) karşı özel antibadilerin üretimi, uzun süreli
- Kazanılmış Pasif İmmunity: başka bir kaynaktan üretilen antibadilerin devereye sokulması
- Öğrenerek Kazanılmış Aktif İmmunity: bir önceki enfeksiyon
- Sonradan Kazanılmıı Aktif İmmunity: aşılamayla elde edilir.

- **Antijen** herhangi bir yabanci protein, glukoprotein, lipoprotein, nükleoprotein veya büyük polisakkaritler olup immun sistemi tarafından defans maddelerini yani **antbody**'lerin sentezlenmesini sağlar.
- **Aşıl (Vaccine):** antijen verilmiş canlı organizmalardan veya dokulardan veya ölü organizmalardan elde edilen hücre sistemi tarafından defans maddeleri olarak üretilen protein, glukoprotein, lipoprotein, nükleoprotein veya büyük polisakkaritlerdir.
- **Rekombinant Aşılar**: patojenlerin antijen genleririni sentezleyen nükleik asit zinciri genellikle bakteri veya mayalara eklenerek transkripsiyon ve translasyon ürünlerinin aşı olarak kullanılmasıdır

- Yetersiz İmmun Sistemi doğuştan hiç olamayabilir veya sonradan kaybedilebilir
- Örnegin HIV (Human Immunodeficiency Virus) AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome) belirtilerine ve simptonlarına neden olur.
- Bu virüs T4 hücrelerini yok ederek bütün immun sistemini yaramaz hale getirir.
- HIV yıllarca latent kalabilir ve tektar faaliyete geçebilir.
- HIV hem dikey hemde yatay olarak bulaşabilir.
- Ölüme genellikle oportonistik patojenler neden olur

Deri ve Göz Patojenleri

- Staphylococcus, Streptococcus, Psedoamanas gibi oportonistik patojenlerin neden olduğu hastalıklar. Genellikle kesik, yaraların varlığında ortaya çıkarlar.
- Staphylococcus aureus enfeksiyonu tedavisi zor olup sadece vancomycin antibiyotiği etkilidir ancak zamanla dayanıklılık kazanılacaktır.
- Propionibacterium acne: sivilcelere (aknelere): tetracycline ve benzoyl peroxide tetavisi

- Viral Enfeksiyonlar: çiçek (smallpox), su çiçegi (chicken pox), kızamık (measeles) uçuk (Herpes), kızamıkçık (rubella) ve siğil (warts)
- Fungal Patojenler: ayak mantarları, kandidiyazis.
- *Neisseria gonorrhoeae* yeni doğmuş bebeklerde hastalık yapar bu nedenle yeni doğmuşların gzöleri içerisinde gümüş nitrat bulunan solisyonlarla yıkanır.

Solunum Yolları Enfeksiyonları

- Hastalıklar: Faranjit (phryngitis), gırtlak iltihabı (laryngitis) bronşit (brınchitis), sinüsit (sinusitis), tuberklosis (tuberculosis) ve zatüre (pneumonia)
- Grip 200'den fazla virüs tarafından yapılır.
- Fungal: histoplasmosis (*Histoplasma capsulatum*)
- Ülser: Pneumocystis carnii (fungus veya protozoa), Heliobacter pylori



Sindirim Yolları Enfeksiyonları

- Diş hastalıkları: Streptococcus mutans plak ve dişeti iltihabı
- Bağırsaklarda iltihablanma ve gıda zehirlenmeleri (Staphylococcus aureus)
- Kolera : Vibrio cholerae (eksotoksininden)
- Ateşli Tifo: Salmonella typhi
- Virüsler: Kabakulak (mumps) hepatitis
- Fungus: ergot ve aflatoksin (mycotoxins)
- Protozoa: Giardia lamblia (gıda zekerlenmesi), amibsel enfeksiyonlar
- Helmints: nematot enfestation

Kardiyovasküler Enfeksiyonlar

- Hastalıklar: kangren (gangrene) tifo (typhus)
- Bakteri: Streptococcus pyrogenes (kan zehirlenmesi)
- Virüs: sarı humma (yellow fever), Burkitt tümorü
- Protozoa: sıtma (malaria), Chages hastalığı

Sinirsistemi Enfeksiyonları

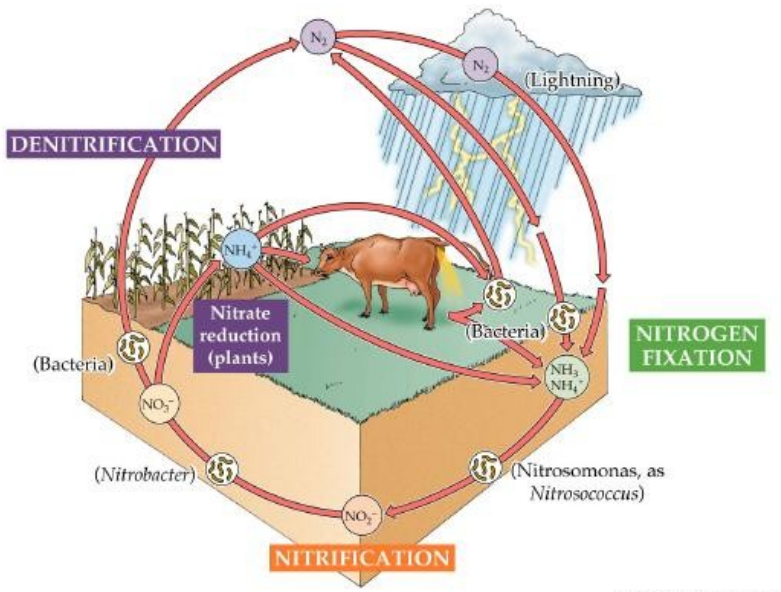
- Elli civarinda oportonistik bakteri örneğin Neissera meningitis, Haemophilus influenzae ve Streptococcus pneumonia.
- Cüzzam (leprosy), tetanus ve gıda zehirlenmeleri bakteriler tarafından yapılır.
- Virusler: çoçuk felci (poliomyelitis), kuduz
- Fungus: Cryptococcus meningits
- Protozoa: Naegleria meningoencephalitis ve African trypanosomiasis

Tenesül ve İdrar Yolları Enfeksiyonları

- Hastalıklar: cystitis, prostatitis, leptosprosis ve vaginitis
- Bakteriler:Gonorrhea, urethritis, frengi ve granuloma
- Virüsler: HIV, cytomegalovirus, jenital herpes ve jenital şişler
- Funguslar Candidiasis
- Protozoa vajinal enfeksiyonlar

Ekolojide Mikroorganizmalar

- Bakteriler ve funguslar organik maddelerin ayrışımında, algler doğal beslenme zincirinde, protozoanlar ayrışımda önemli katkıları vardır.
- Biyo-donüşüm özellikle organik atıkların alternatif kullanım olanaklarını sunmaktadır.
- Biyo-Temizlik: bakterilerin toksik maddeleri temizlemesinde önemlidir.
- Azot, Karbon, Fosfor, Kükürt ve Oksijenin döngüzünde mikroorganizmalar etkindir.
- Kükürt, potasyum, demir ve diğer mineralleri bitkiler için alınabilir hale getirirler.
- Petrol, doğal gaz ve selüloz gibi maddeler sadece mikroorganizmalar tarafından biyomasa dönüştürülebilirler. Ara ürün oluşturulabilir. İyileştirme veya dönüştürme olaylarında mikroorganizmaların monopol konumu vardır

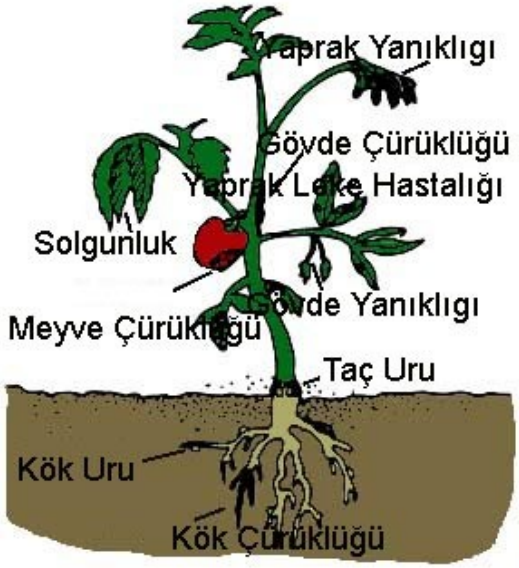


Endüstriyel Mikroorganizmalar

- Gıda Endüstrisinde Mikroorganizmalar:
- Alkollü içecekler ve Sirke Üretimi:
  - Etanol üretimi: Maya fermentasyonu
  - Peynir: Laktik asit bakterileri
  - Kaymak ve yoğurt: Lactobacilli, Streptococci ve mayalar

- Ayrıca Endüstride aseton, alkoller, gliserol ve organik asit üretiminde.
- Arsenik, bakır, uranyum, demir, kobalt, kurşun ve çinko minerallerin ekstraksiyonlarında.
- **Tıbbi Alanda Mikroorganizmaların** kullanımıyla abtibiyotik, enzim, vitamin, aminoasit, hormon, insülün, aşılar,interferonların üretiminde

Tarımda Mikroorganizmalar

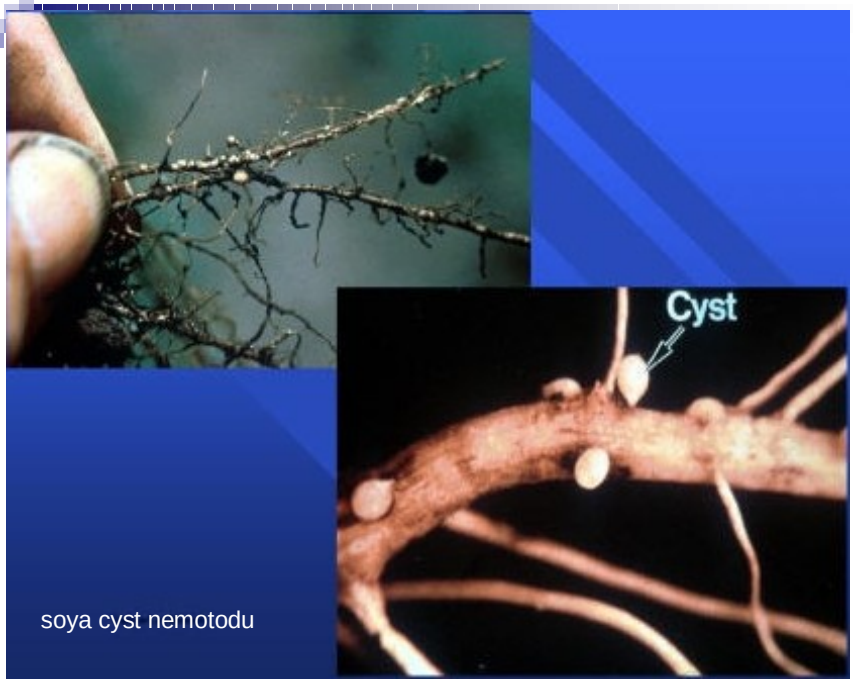




Kök Uru



Taç Uru




Verticillum


Soya Mozaik Virüsü



Tabla Çürüklüğü



Sap ve Meyve Yanıklığı

HÜCRE

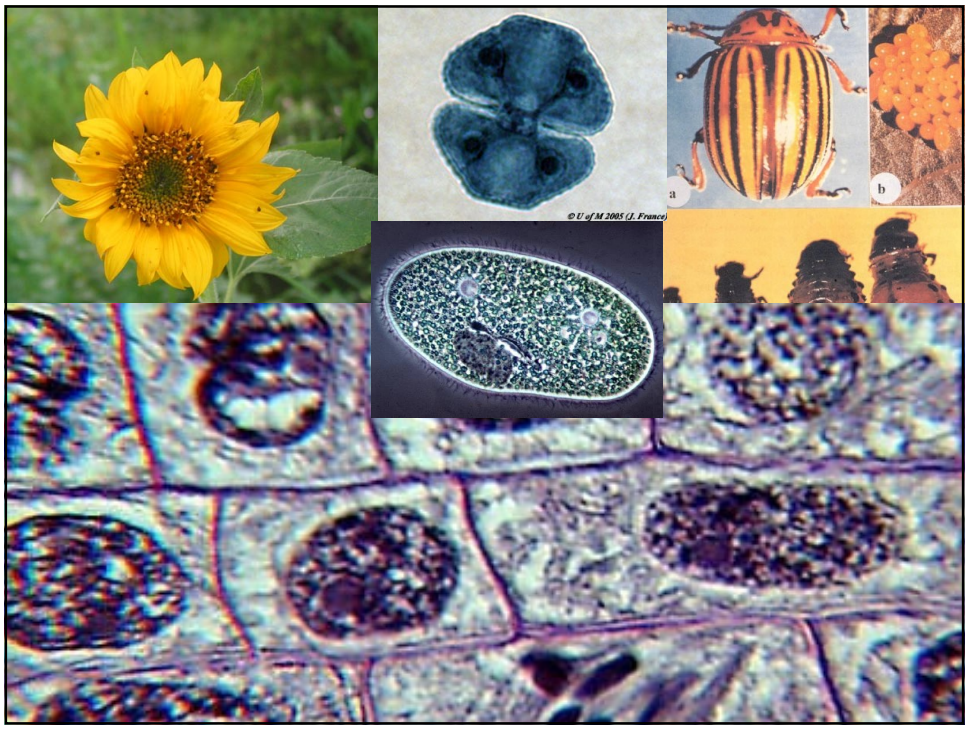
- Endosimbiont teori:
  - ribozomlar
  - çok nükleoslu organizmalar
  - DNA, RNA ve gen dizileri
- Otogenesis teorisi
  - (organellerin plazma membranından oluştuğu fikri)
  - organeller
  - Nükleus membranı
  - Golgi

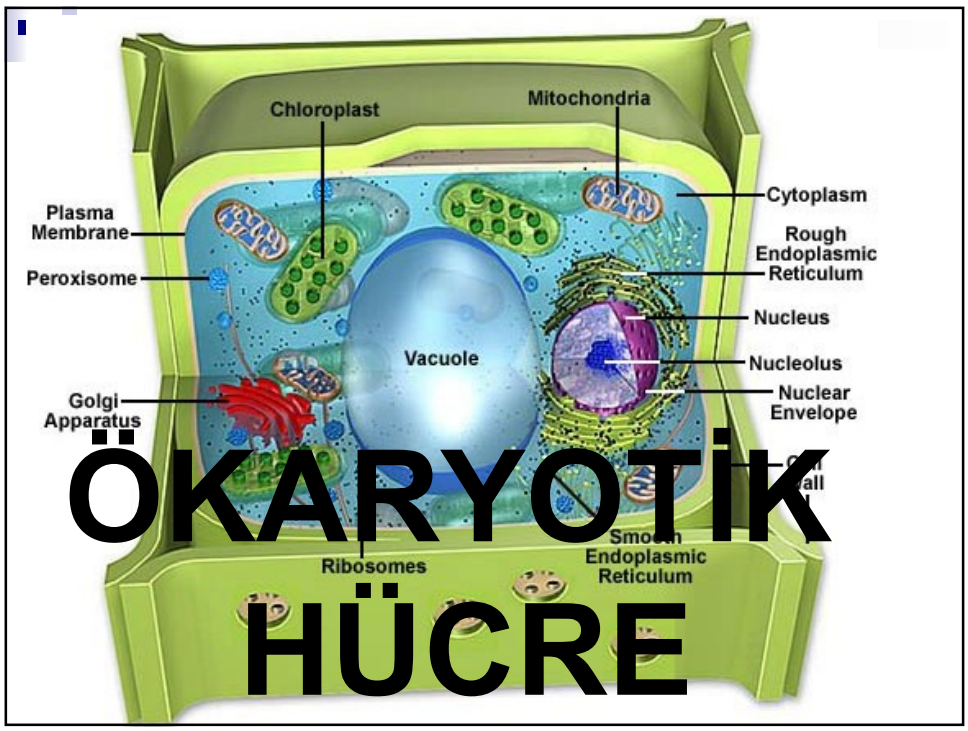
- Organizmaların **temel birimi hücredir.** Hücre yaşama yeteneği olan en küçük birimdir.
- Hücre içerisinde bulunan moleküller iki ana gurupta toplanabilir. Mikro (küçük) moleküller ve Makro (büyük) moleküller.

- **Mikro (Küçük) Moleküller:** Metabolik reaksiyonların substratları (ALTTEPKENLERİ) veya ürünleri ya da katabolizimle oluşmuş moleküllerdir. Bu moleküller genel olarak hücrenin sitozolünde bulunmakla birlikte hücre organellerinde ve diğer büyük moleküllerin yapımında kullanılırlar.

- **Makro (Büyük) Moleküller:** Proteinler, polisakkaritler, lipitler ve nükleik asitlerdir.
- Makromeleküller polimer olup Peptit, glikozitik, ester, fosfodiester bağlarıyla bağlanarak mikromolekülleerden oluşurlar

- **HÜCRE İÇERİKLERİ YÖNÜNDEN ÖKARYOT VE PROKARYOTİK HÜCRE OLARAK İKİ TÜRDÜR.**
- **ÖKARYOTİK HÜCRELER**
  - **HAYVANLAR, BİTKİLER, FUNGUSLAR, ALGLER, PROTOZOALAR**
- **PROKARYOTİK HÜCRELER**
  - **ÖBAKTERİ VE ARCHAEA (ARCHAEBACTERIA)**





ÖKARYOTİK HÜCRE

Hücre Dış Kısmı

- Ökaryot kavramı gerçek çekirdeği olan hücreler için kullanılan bir kavramdır.
- Ökaryotik hücrelerin eksternal (dış) kısımlarında glycocalyxle birlikte flagella ve cillia bulunur.
- Bütün ökaryotlar flagella ve cilia içermez.
- Ökaryotik flagella ve cilia mikrotubullerden oluşur.
- Tubilin proteinlerinden teşkil edilmişlerdir. Flagella sayıca az ama uzun çıkıntılar iken cilia daha kısa ve çok sayıdaki çıkıntılardır.

Hücre duvarı (Bitki Hücresi ve Bazı Bakteri ve Virüsler): Genel olarak bitki, çoğu bakteri ve bazı viruslerde bulunan ve hücreye sağlamlık ve koruyuculuk sağlayan, selüloz veya diğer bazı polisakkarit ve oligosakkaritlerden oluşan yapıdır. Komşu hücre duvarları ligninle birbirlerine baglanır. Lignin olgun hücrelerin orta lamelinde bulunur.

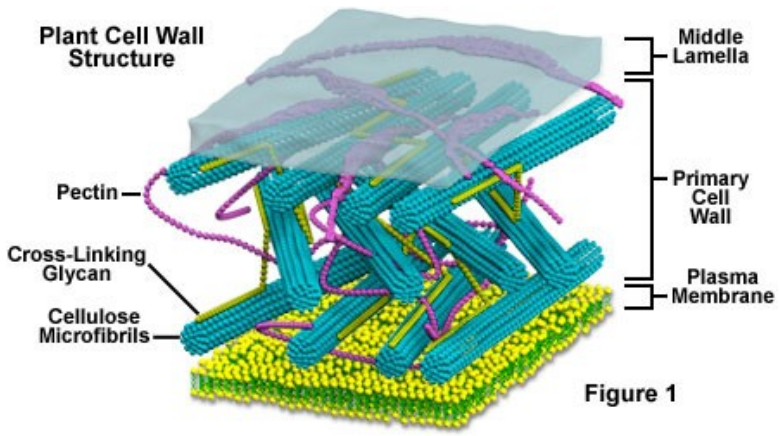


Figure 1

- Ökaryotik hücre duvarı genellikle fungus, alg ve bitkilerde selüloz veya chitin, mayalarda ise glucan mannan'dan oluşur.
- Hayvan hücrelerinde hücre duvarı bulunmaz. Glycocalyx sağlamlık ve bağlanmayı gerçekleştirir.
- Protozoalarda pellicles ve tests hücre duvarının görevlerini yamaktadır.

- **Plazmalemma (Bitki Hücresi):** Hücre duvarıyla sitoplazma arasında bazı bölgelerde oluşan, sitoplazma membranına benzeyen yapılardır. Plazmodezmatoların oluştuğu kısımlardır. Plazmodezmato orta lamel birincil ve ikincil kücre duvarından geçerek hücreler arası boşlıkla hücre membranı arasında gözenekler oluşturur.

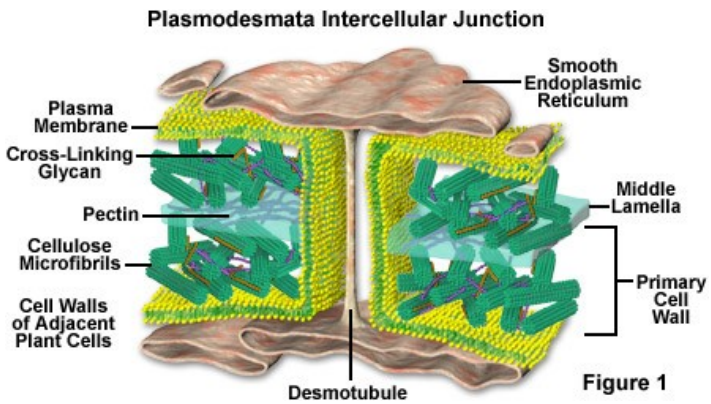
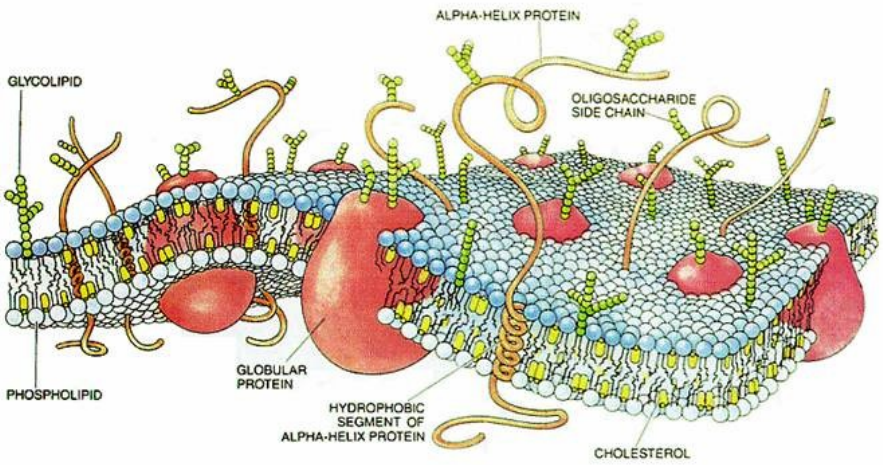


Figure 1

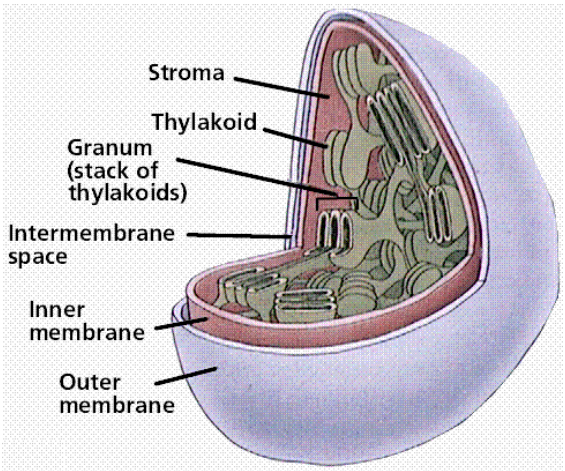
HÜCRE ZARI (PLAZMA MEMBRANI, HÜCRE MEMBRANI: Sitozolu çepeçevre saran ve hücreyle hücrelerarası bağlantıyı sağlayan lipit ve proteinlerden oluşan sistemdir.



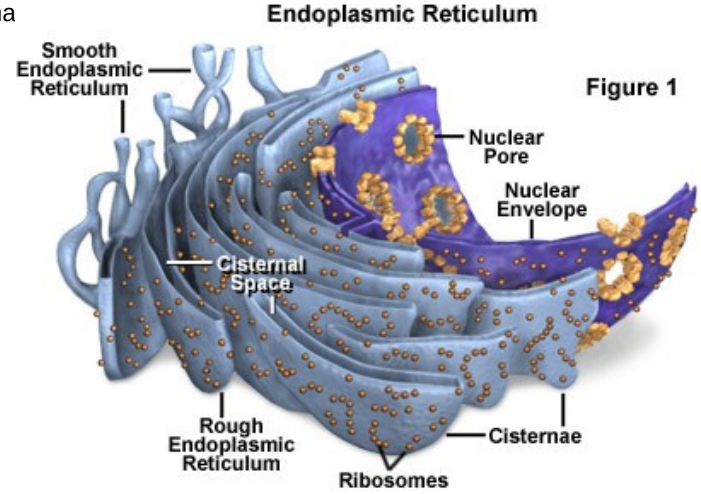
- Ökaryotik plazma membranıyla prokaryotik plazma membranı benzer olup ikiside sıvı-mozaik yapıdadır. Her ikisinde de iki fosfolipit tabakası ve proteinlerden oluşur.
- Ökaryot plazma membrane sterol ve bağlı karbonhidratlar içerir.
- Sterol prokaryotlarda bulunmaz ancak Mycoplasma'da vardır.
- Bitki hücre duvarında kollesterol bulunmaz.

- **Hücre zarı**, oldukça karmaşık ve devingen yapısıyla, hücre canlılığının çok önemli bir bileşenidir. Hücre canlılığının ve özgün hücre işlevlerinin sürekliliğini mümkün kılan çok önemli bazı fonksiyonları yerine getirir ki, bunları kabaca şöyle sıralamak mümkündür:
- Hücre içi ortamın özgün bileşimini hücre dışı ortamdan ayırmak
- Hücre içi ile hücre dışı ortamlar arasında seçici bir şekilde madde alışverişini sağlayarak hücrenin atıklarını hücre dışı ortama vermek, hücre dışından hücreye gerekli maddeleri almak ve hücre içi ortamın özgün yapısını korumaya yardımcı olmak
- Komşu hücrelerle iletişimi ve madde alışverişini sağlamak

KLOROPLAST, PLASTİT: Proplastid, Kromoplast, kloroplast, amiplast, leukoplast vd: Kendi genetik materyalini yani DNA'sını taşıyan, çifte membranla çevrilmiş organel olup renk pigmentlerini taşıyan ve fotosentezin yapıldığı ve bitkileri ve bazı bakterileri, algleri ototrof yapan organeldir. Aynı zamanda nişasta protein ve lipit moleküllerinin depolondiği organellerdir.



Endoplazmik Retikulum: Sitoplazmik kanal sistemi olup çok sayıda biyolojik yapının oluşturuldugu, işlendiği ve transfer edildiği organeldir. Ribozomlu ya da ribozomsuz bulunurlar, ribozomsuz yani düz (smooth) ER'da lipid biyosentesiz ve granüllü (Rough) ER'da ise sentezlenmiş ya da sentezlenmekte olan amino asitlere uygun modifikasyonlar yapılır, örneğin glikolization. Prokaryotlarda bulunma



- **Endoplazmik retikulum**, 1945 yılında PORTER elektron mikroskobu ile yaptığı çalışmalarda, hücre sitoplazmasının dantel şeklinde bir ağ manzarası görünümünde olduğunu saptamıştır.
- Bu ağ yapı hücrenin ektoplazmasında görülmediği için PORTER ve arkadaşları buna Endoplazmik retikulum (plazma içi ağı) adını vermişlerdir. Yapılan daha derin çalışmalar endoplazmik retikulum'un sitoplazmada bulunan bir vakuol sistemi olduğu ve bu sistemin bir zarla çevrilmiş bulunduğu saptanmıştır. Endoplazmik matriks ise vakuol sisteminin dışında yani vakuoller arasında kalan alanı doldurur.
- Endoplazmik retikulumun membranı 50-60 A° kadardır. Kalınlığı hücre zarından az olduğu halde aynı yapıyı gösterir. İki koyu ve arsında açık renk tabakadan yapılmıştır.

Golgi (Hayvan Hücresi) Diktiosome (Bitki Hücresi): Hücre içi taşıt sistemi oluşturur. Ayrılan parçalar plazmalemmayla birleşerek hücrelerarası taşımada da görev alırlar. Vakuol gibi tek membranla çevrilidir ve bazı proteinlerin modifiye edildiği yani şeker, lipid veya fosfatın proteinlere bağlandığı kısımdır.

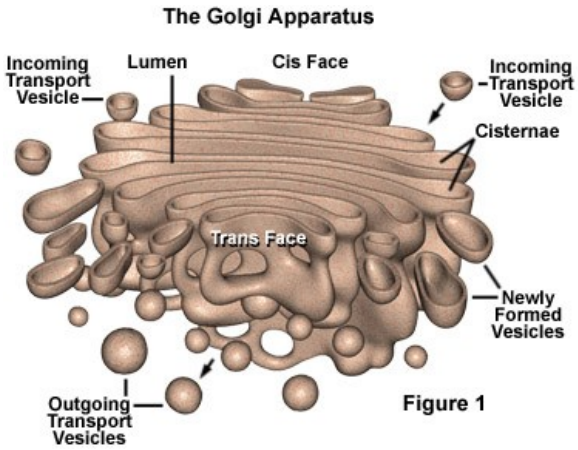
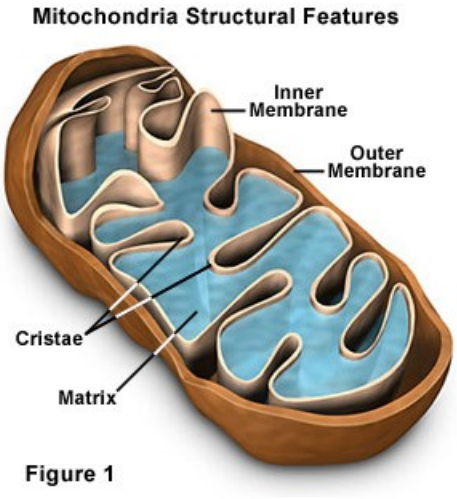


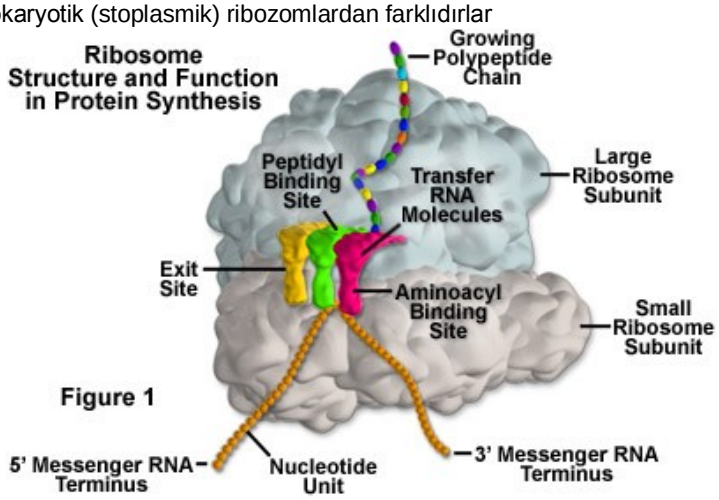
Figure 1

- **Golgi aygıtı g**ranülsüz endoplazmik retikuluma benzer, yani üzerinde ribozom bulunmaz. Golgi aygıtı, salgı yapan hücrelerde ve sinir hücrelerinde iyi gelişmiştir. Alyuvar ve bakteri gibi hücrelerde bulunmaz. Golgi aygıtı lizozomların oluşmasında da etkilidir.
- Golgi aygıtı, lipoprotein, glikoprotein, mukus ve bitkilerde selüloz gibi maddelerin üretilip, salgılanmasını sağlar. Hücre zarı yapımında zar fabrikası gibi çalışır. Gerektiği zaman yağları depolar. Uzun zaman pek önemli bir organel olmadığı gerekçesiyle dikkate alınmayan golgi aygıtı; son zamanlarda hücre zarını özgüllüğünü saptamada, önemli görev alması nedeniyle dikkatleri üzerine çekmiştir.
- Golgi aygıtının bozulması, salgıların azalmasına neden olur. Örneğin, tükürük bezinden salgılanan tükürüğün azalmasında golgi aygıtı etkilidir. Tükürüğün azalması ağzın kurumasına neden olur

Mitokondri: Kendi genetik materyalini yani DNA'sını taşıyan, çifte membranla çevrilmiş, hücre metabolizması için gerekli olan enerjinin örneğin ATP'lerin sentezlendiği organeldir. Hücrede plastidler gibi sayıları daima anlarca hatta bazen binlerce olabilmektedir.



Ribozom: Sitoplazmada bağımsız veya Endoplazmik Retikuluma (ER) bağlı bulunduğu gibi plastid ve mitokondride de bulunan, translasyonun yani protein sentezinin yapıldığı, 3 değişik RNA molekülü ve 50 farklı proteinden oluşan yapıdır. Prokaryotik ribozomlar mitokondri ve plastid ribozomlarına benzerler ancak ökaryotik (stoplasmik) ribozomlardan farklıdırlar



- **Ribozom**, ribozomal RNA (rRNA) ve proteinlerden yapılmış, hücrenin protein sentezlediği organelleridir.
- Virüsler hariç tüm hücerelerde bulunur. Endoplazmik retikulum ya da çekirdek zarı üzerinde dizilmiş olarak ya da sitoplazmada dağınık olarak bulununabilir.
- Ribozom hücrenin yaklaşık 15-20 mm çapındaki küresel ve oval tanecikli en küçük organelidir. Ribozomların zarları bulunmaz. Hücrelerde ya tek tek ya da çok sayıda ribozomun birleşmesiyle oluşan boncuk dizisi şeklindedir. Genç ve özellkle protein sentezi yapan hücrelerde sayıları fazladır.

Hücrede farklı görevlerde kullanılan RNA molekülleri vardır. Bunlardan en çok bilineni **mesajcı RNA'**dır (mRNA). RNA polimeraz enzimi tarafından DNA'nın okunmasıyla sentezlenir ve protein sentezinde önemli rol oynar.

- **Ribozomal RNA** (rRNA), ribozomların yapısına katılarak protein sentezini katalizleyen moleküldür. rRNA bütün canlılarda korunmuş olduğu için, nükleotid dizilimleri incelenerek canlılar arasındaki evrimsel ilişkiler hesaplanabilir.
- **Taşıyıcı RNA** (tRNA) molekülleri ise protein sentezi sırasında ribozoma amino asitleri taşımakla yükümlüdür. Her amino asit için birden fazla tRNA molekülü bulunabilir. Bu moleküllerin anti-kodon bölgeleri mRNA kodonlarının tanınmasını ve böylece RNA kodunun protein koduna çevrilmesini sağlar.
- **Küçük nüklear RNA'**lar (snRNA) mRNA'ların işlenmesinde kullanılan SNRNP proteinlerinin yapısına katılır. Ayrıca **küçük nükleolar RNA'**lar (snoRNA) da çekirdekçikte görev alırlar.
- Bunların dışında, özelliklerine göre isimlendirilen siRNA, agRNA gibi RNA tipleri de bulunmaktadır

Vakuol (Bitki Hücresi): Su ve diğer metabolik ürünlerin (amino asit, seker vb) depolandığı ve tek membranla sarılan kısımdır. Bitki hücresinde çok büyüktür ve turgor olayında da görev yapar. Tonoplast, vakuolü sitozolden ayırır. Yapısal desdekte sunar.

Plant Cell Central Vacuole

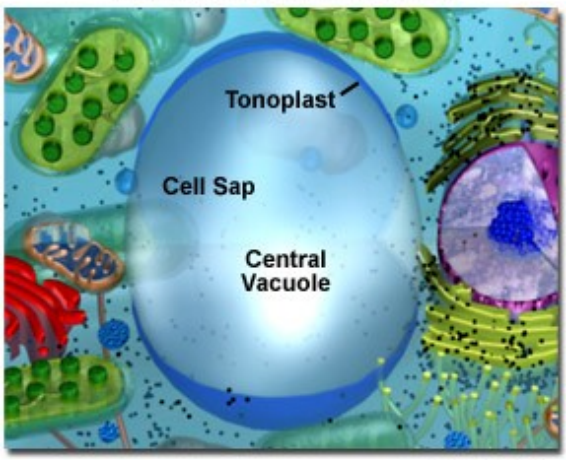
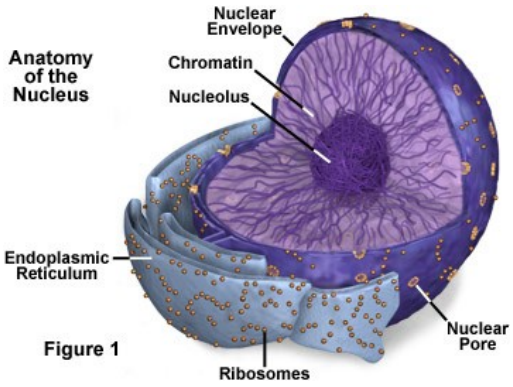
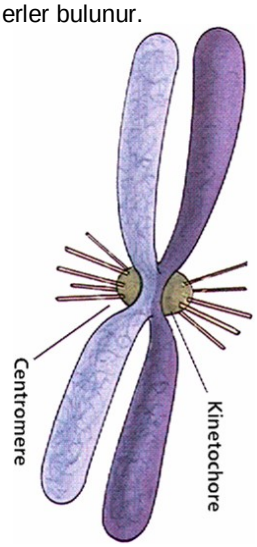


Figure 1

- **Sitoplazma: Hücrede nükleus dışındaki kısımla hücre membranının arasında yer alan, sitozol ve diğer organellerin bulunduğu kısımdır.**
- **Sitoplazma**, yarı sıvı matriks olup, plazma zarı ile nükleus arasını doldurur. Sitoplazmanın submikroskobik morfolojisi 1945 yılında Porter tarafından elektron mikroskobu ile yapılan çalışmalar sonunda aydınlatılmıştır. Bir canlıda saptanan her türlü canlılık olayları sitoplazma içerisinde geçer. Genellikle saydam ve homojen bir kitle oluşturur.
- **Dış sitoplazma**
- Hücre zarını hemen altında yeralan kısımdır. Buna Ektoplazma da denir. Bu kısım yoğun ve granülsüzdür. Dış sitoplazma kolloit yapısını belirgin olarak gösterir; reversiblkolloit özelliğini daima korur; gel halinden sol haline ya da zıt yönde kolayca değişebilir.
- **İç sitoplazma**
- Daha sulu, fakat yoğunluğu sudan daha yüksektir. Bu canlı maddenin özünü proteinler ve su oluşturur. Ayrıca çeşitli enzimler, lipitler, karbonhidratlar ve mineraller de vardır. Suyun bir kısmı bağımsız halde protein moleküllerinin arasını doldurmakta, az bir kısmı ise protein moleküllerine bağlanmış durumda bulunmaktadır.

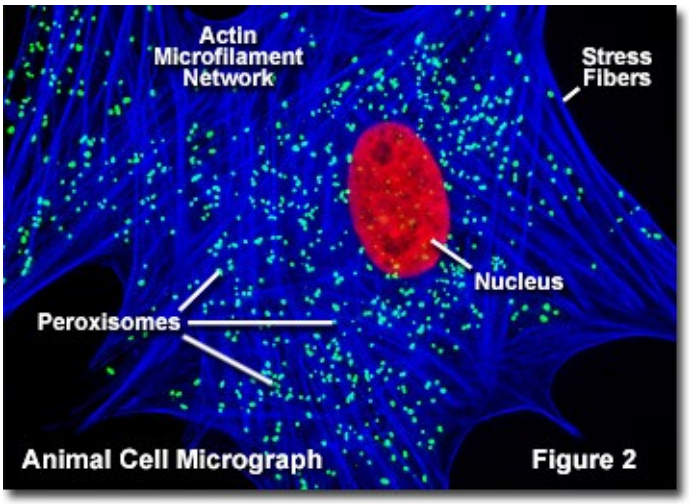
Nükleus: Çifte membranla sarılmış DNA, kromatin, nükleolusun (RNA sentezinin yapıldığı) ve bütün yaşamsal faaliyetler için gerekli olan bilginin bulunduğu kısımdır.
Nükleoplazma: Kromatin olmayan diğer maddeler örneğin RNA'lar ve RNA ile DNA sentezi için gereken monomerler bulunur.





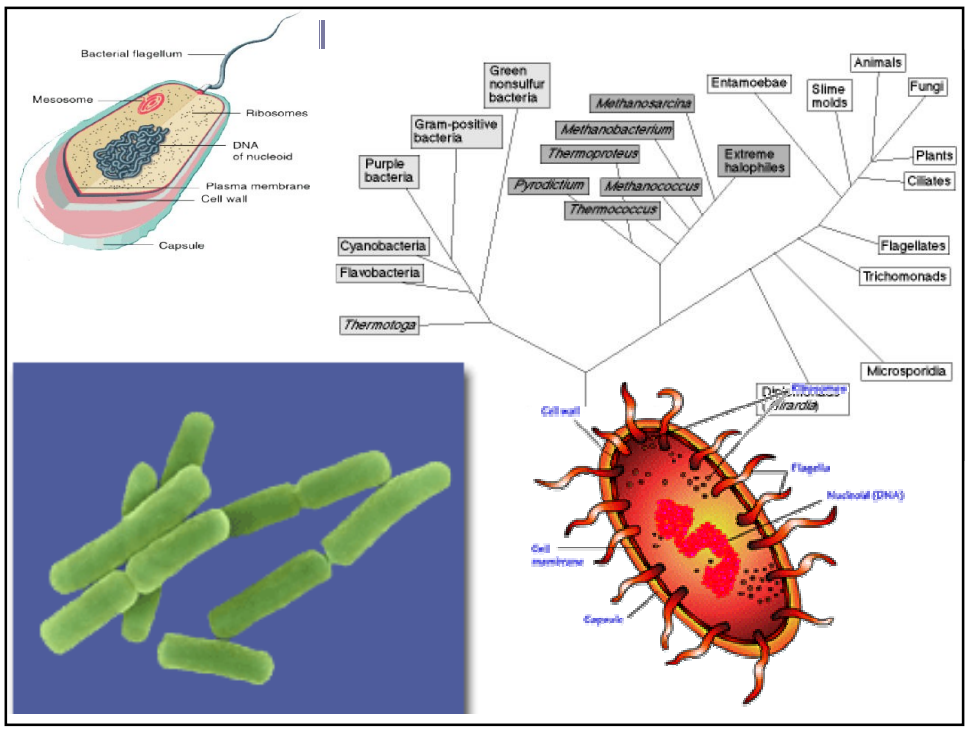
- **Hücre çekirdeği**, ya da **nükleus**, bakteriler dışında kalan bütün hücrelerde bulunan ve iki katmanlı bir zar ile hücrenin geri kalan bölümünden ayrılan özelleşmiş yapı.
- Endoplazmik retikulumun devamı olduğu düşünülen bu zarda büyük moleküllerin çekirdeğe girmesini izin veren gözenekler vardır. Çekirdek, hücrenin büyüme ve metabolizma gibi işlevlerini düzenler ve denetler, kalıtımla kuşaktan kuşağa geçen bilgiyi içeren genleri taşır. Çekirdeğin içinde yer alan çekirdekçik, ribonükleik asit (RNA) ve protein bireşimlenmesinde önemli bir rol oynar. Çekirdek zarının içinde bulunan ve çekirdeğin bileşenlerinin içinde asılı olduğu bölmesi olan sıvı kısma **çekirdek plazması** adını alır

Lizozom ve Peroksizomlar: Hücre içi enzimlerin bulunduğu kısım olup yabancı ve hücreye zararlı olabilecek metabolit veya bakterilerin yok edildiği enzim kesesidir.



- **Sitozol:** Hücrede bulunan su, mineraller, iyonlar, glikoz, amino asit ve makro moleküllerin (DNA, Protein, Lipid, polisakkaritler) yapımında kullanılan monomer veya substratları içeren, hücre organelleri ve sitoskeloton dışındaki sisteme sitozol diyoruz.
- **Sitoskeloton:** Hücrenin şeklini, fiziksel düzenini ve hareketini (örneğin kromozom hareketini) belirleyen mikrotübüllerden, aktin ve mikrofilementlerden oluşan sistemdir.
- **Sentrozom-Sentriol**: (Hayvan Hücresi) Mitoz ve mayoz bölünmede hücrede karşılıklı kutuplarda oluşan iğ iplikçiklerinin oluşumunu sağlayan protein sistemidir. Hücrede nükleusa yakın iki kopya halinde bulunurlar.

PROKARYOTİK HÜCRE

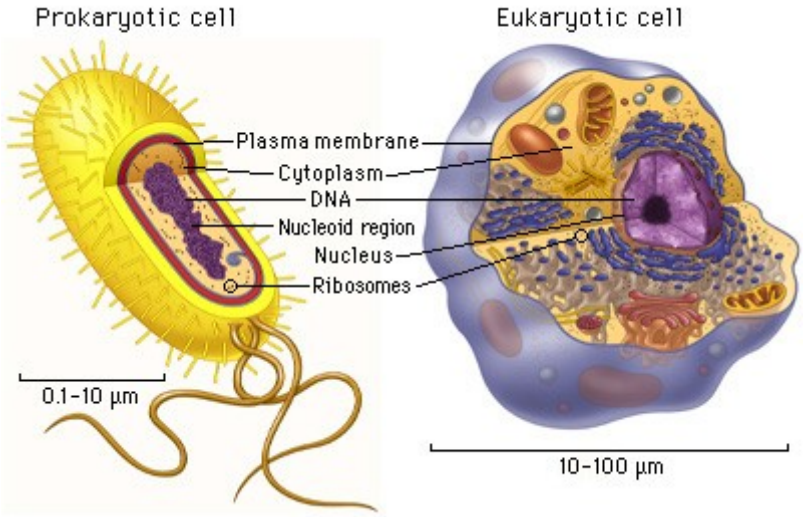


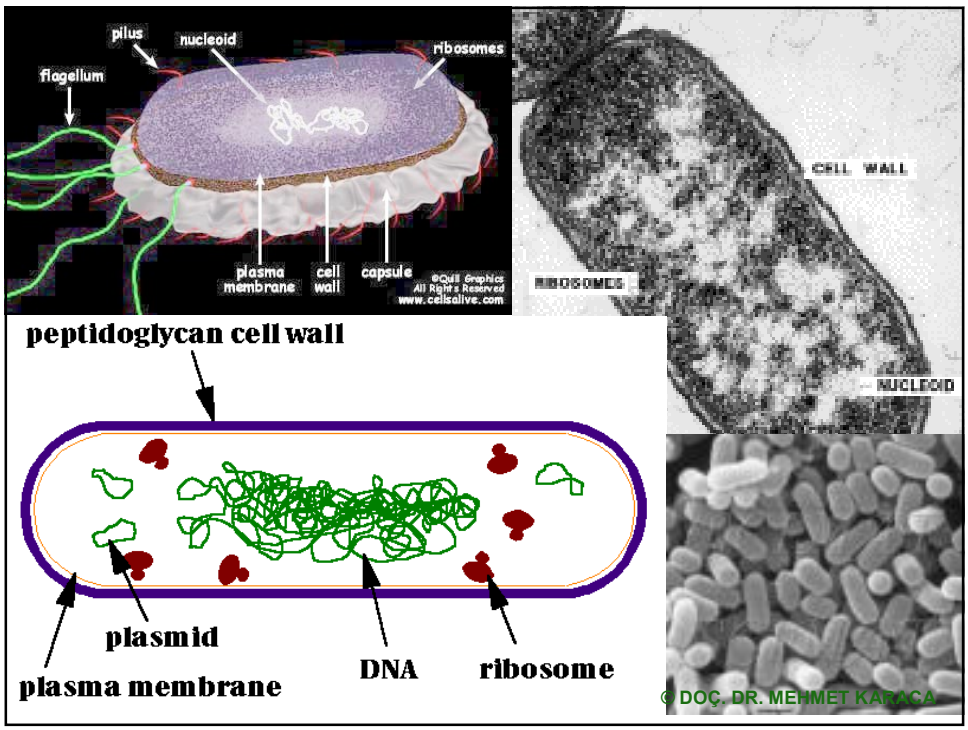
PROKARYOTİK HÜCREYLE ÖKARYOTİK HÜCRE ARASINDAKİ FARKLAR

- En önemli fark çekirdek yapısı ile çekirdek bölünmesi şeklidir. Çekirdek çekirdek membranı, delikli, iki tabakalı membran tarafından çepe çevre sarılmıştır.
- Çekirdek bölünmesi sırasında görünebilir hale gelen *genom* (kalıtım varlığı) ve
- bunu oluşturan DNA'lar *kromozom* olarak adlandırılan bir çok alt birimlerden
- oluşmaktadır.
- Ökaryotlarda mitoz ve mayoz bölünmeler vardır.
- Prokaryotlar hoploit iken, ökaryotlar diploid, triploit, tetraploid, Gen organizasyonlari, nukleoplazmadaki proteinler, monosistronik, polisistronik, transkripsiyon vd

- Membrane bağlı organeller nükleus, kloroplast, mitokondri, golgi cihazı, endoplasmik retikulum ökaryotlara özgüdür.
- klorofil içeren prokaryotlarda klorofıl sitoplazmada iken ökaryotlarda kloroplastadır.
- solunum enzimleri ökaryotlarda mitokondiride iken prokaryotlarda plazma membranındadır.
- Ökaryotlarda büyük (80S) ribozomlar varken prokaryotlarda (70S) şeklindedir.
- Ökaryotik plazma membranı daha komlikedir.
- Ökaryotik hücre duvarında peptidoglycan vardır.
- Flagellar proteinler prokaryotlarda flagellin şeklinde iken ökaryotlarda tubilin şeklindedir.
- Cillia prokaryotlarda bulunmaz.
- Ekstrakromozom olarak prokaryotlarda plazmit ökaryotlarda mitokondri ve kloroplast DNA’ları vardır

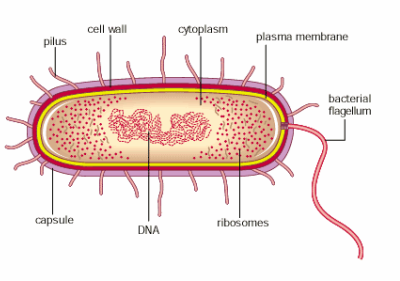
Ortak Özellikler





BAKTERİLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **1923 YILINDA YAYINLANAN BERGEY'IN GRUPLANDIRILMASINA GÖRE BAKTERİLER:**
  - **MORFOLOJİ (BÜYÜKLÜK, ŞEKİL VE DÜZENLİLİĞİNE)**
  - **BOYANMA KARAKTERİ (G+, G-, ASİT FAST)**
  - **BESİN İHTİYAÇLARINA**
  - **BÜYÜME KARAKTERİSTİKLERİNE**
  - **FİZİKSEL İSTEKLERİ (SICAKLIK, pH)**
  - **BİYOKİMYASI**
  - **GENETİK**
  - **SPOR YAPABİLME ÖZELLİKLERİ**
  - **HAREKET ŞEKLİ**
  - **PATOJEN OLUŞU**
  - **ANTİJEN-ANTİBODY TESTİ**
  - **DNA (DİZİ, BAZ İÇERİKLERİ)**

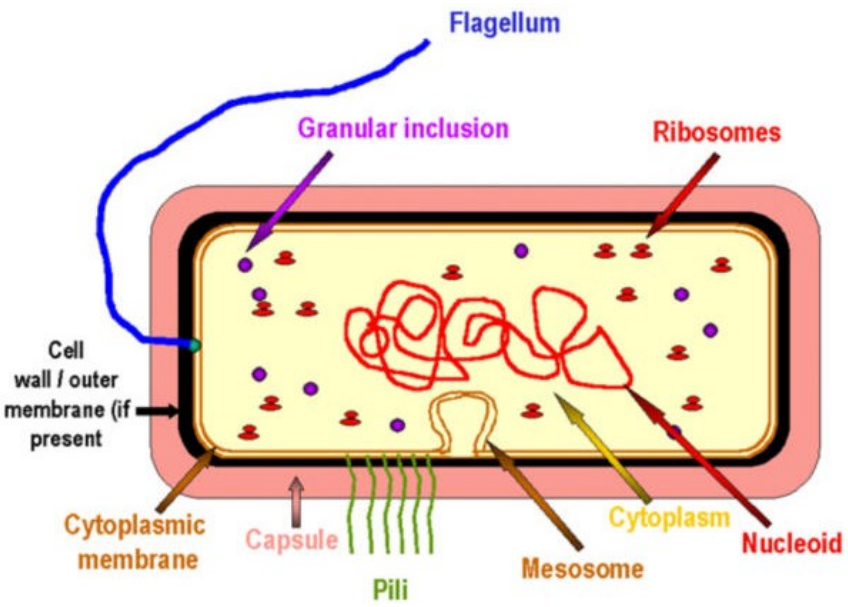


Molecular Components of an *E. coli* Cell

	Percentage of total weight of cell	Approximate number of different molecular species
Water	70	1
Proteins	15	3,000
Nucleic acids		
DNA	1	1
RNA	6	>3,000
Polysaccharides	3	5
Lipids	2	20
Monomeric subunits and intermediates	2	500
Inorganic ions	1	20

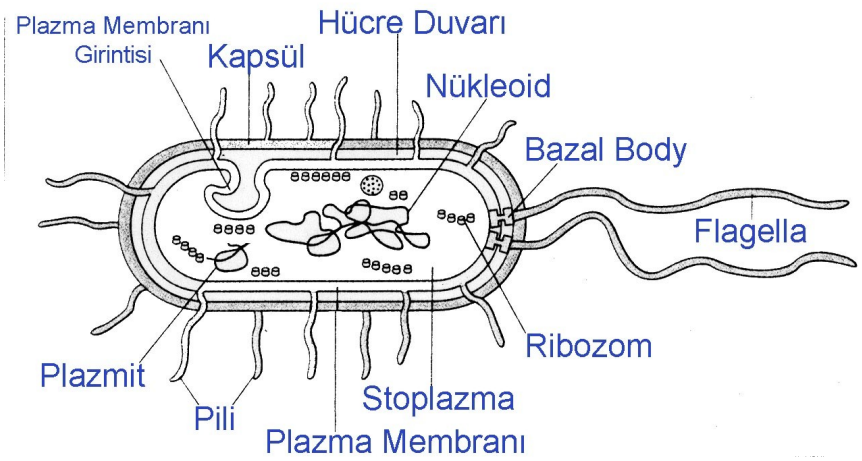
BAKTERİ

- BAKTERİ (BACTERIUM), BAKTERİLER (BACTERIA):
- Tek hücreli, hücrede membran yapısı ve hücre membranı bulunmaya prokaryotik mikroorganizmadır. toprakta, suda, havada ve çok hücreli canlıların birçok organında bulunabilirler. ökaryotik canlılarla prokaryotik canlılar arasında bulunan diğer bir grup ise ARCHAEA'dır. bakteriler bazı özellikleri yönünden archaea'lara benzerler.
- Bakteriler genellikle 0.5 ila 5 mikrometre büyüklüğündedir.
- Bakteri kavramı ilk olarak 1828 yılında Alman bilimadamı C.G. Ehrenberg 'tarafından isimlendirilmiştir.



- BAKTERİ (BACTERIUM), BAKTERİLER (BACTERIA):
- Tek hücreli, hücrede membran yapısı ve hücre membranı bulunmaya prokaryotik mikroorganizmadır. toprakta, suda, havada ve çok hücreli canlıların birçok organında bulunabilirler. ökaryotik canlılarla prokaryotik canlılar arasında bulunan diğer bir grup ise ARCHAEA'dır. Bakteriler bazı özellikleri yönünden archaea'lara benzerler.
- Bakteri kavramı ilk olarak 1828 yılında Alman bilimadamı C.G. Ehrenberg 'tarafından isimlendirilmiştir.

TİPİK BİR BAKTERİ HÜCRESİ



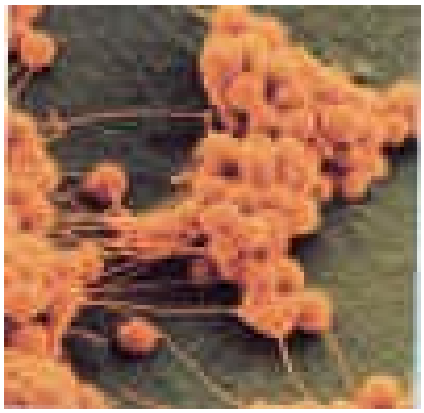
- Hücre duvarının dışında Kapsül ince bir tabakadan oluşabilir.
- Hücrenin dış kısmında Glukokaliks (glycocalyx), flagella ve pili bulunabilir.
- **Glukokaliks:** polisakkarit içeren bakterilerin yüzeylere bağlanmasını, desikasyonunu ve korunmasını sağlar.
- **Flagella**: uzun, ince, filamentler şeklinde yapılar olup flagellin proteinlerinden yapılmışlardır. Hücre hareketini gerçekleştirirler.

- **Monotrichous:** Tek flagella içer hücreler
- **Multitrichous**: Çok flagelle içerenler
- **Atrichous:** Hiç flagella içermeyen hücreler.

- Hücreler flagella sayısı ve flagella'ların birbirilerine uzaklığına göre farklılık gösterebilir.

- Flagella yardımıyla bakteriler iyi şartlara (pozitif kemotaksi) veya olumsuz şartlardan olumlu şartlara (negative kemotaksi) hareket edibilmektedirler.

- **Pili:** ince pillin proteinlerden oluşmuş flagella'dan çok küçük çıkıntılar olup bakteri hareketiyle ilgili olmayan yapılardır.
- İki tip Pilli vardır bunlarda **F tipi pili** conjugasyonda (bakteriler arsında DNA değişimi), diğeri **fibbriae** olup bakterilerin diğer bakterilere ve yüzeylere tutunmalarında görevlidir. Pilli enfeksiyonda etkili olabilmektedir ve aynı zamanda ize bakterio-fajların için reseptör (alıcı) bölgeleridir.



- **Hücre duvarı:** plazma membranını saran ve hücreyi ozmotik basınçtan koruyan, flagellaları sıkıca tutan, hücre şeklini veren ve koruyan ve ayrıca hücre içerisine giren veya çıkan moleküllerin transportunda görev alan önemli bir hücre kısmıdır.
- Tipik bir bakteri hücre duvarı N-acetylglucosamine ve N-acetylmuramic asitten oluşan peptidoglycan polimerden oluşur.
- Ayrıca porinler (gözenekler) ve protein kanalları sitoplasmaya moleküllerin transportunda görevlidir.
- **Gram pozitif bakteri** hücre duvarlarında polisakkarit olan teichoic asit bakteri virüsleri (faj) lar için bağlanma yerleridir.
- Gram negatif bakteri hücre duvarları göreceli olarak ince bir peptidoglycan tabakası ve çok tabakadan oluşan lipoprotein-lipopolisakkarit-fosfolipit'den oluşur. Bu yapı sayesinde gram negatif bakteriler antibiyotiklere (örneğin penicillin) ve bazı enzimlere (örneğin lizozomlara) dayanıklıdır.

- Gram pozitif bakteriler ve bitki hücreleri lizozom enzimine tabi tutulduklarında hücre duvarları kaldırılabilmekte ve bu yapı PROTOPLAST olarak isimlendirilir.
- Hücre duvarı tam anlamıyla uzaklaştırılamamış hücreler SPHEROPLAST olarak bilinir.
- Ozmotik basınca Spheroplast ve protoplast dayanamaz.

- Mycoplasma bakterilerinin hücre duvarları yoktur.
- Archaebacter'lerin hücre duvarlarında peptidoglycan yoktur ve pseudomurein'den oluşur

Bakteri Hücresi İç Kısımları

- DNA: Bakterilerde tek bir DNA polimeri, genellikle halka şeklinde membranla çevrili olmayan genetik materyali kromozomu veya NUKLEOİD'i vardır.
- RNA: yaklaşık 5,000 değişik RNA
- Ayrıca bazı bakterilerde genellikle küçük ve halka şeklinde ekstra DNA molekülü olan PLAZMİT'ler bulunurlar. Bu konu bakteriyel genetik kısmında verilecektir.
- Hücre iç kısmında kesecik olan ve membranla çevrili karboksizomlar (Carboaxysomes), gaz vakuolleri, lipit yapılarıyla, membranı olmayan granüller bulunur.

- **Bakteriyel Endosporlar ve Eksosporlar**
- Hücre içerisinde (Endospor) veya hücreye hücre dışında (eksospor) bazı durumlarda bakterinin içinde bulunduğu olumsuz şartlardan korunmak için (özellikle yüksek sıcaklıklardan, kuraklıktan, kimyasal maddelerden, radyasyondan vs) sporlar oluşur. Bu sporlar funguslardaki gibi üreme organi değil sadece bakteriyi korumak amacıyla oluşturulur.
- Sist veya Kist (Cysts) oluşumu daha çok kuraklıkta oluşur ve sıcaklığa dayanıklı değildir.

- Prokaryotik hücreler çok küçüktür. Bakterilerin büyük bir çoğunluğu çubuksu şekildedir, yaklaşık 1 mikron eninde 2-5 mikron boyundadır. Pseudomonada'lenn çoğunun çapı 0.4-0.7 mikron ve boyu ise 2-3 mikrondur. Mikrokokların çaplan 0.5 mikron'dur.
- Ne mitokondiri, kloroplast gibi organelleri vardır, ne de DNA'ın etrafı bir çekirdek zarı ile çevrelenmiştir. İnce ipliksi ağ biçiminde görülen çekirdek bölgesine hemen bitişik olarak ribozomlarla dolu sitoplazma vardır.
- Ökaryotiklerin mitokondriyin ve kloroplast membranlarında gerçekleşen enerji kazanma olayı, prokaryotiklerin sitoplazma membranlarında gerçekleşmektedir.

- Yüksek bitkiler ve hayvanlar enzimatik donanımları açısından oldukça sınırlıdırlar ve katıdırlar.
- Bakterilerde metabolik fizyoloji esnekliği vardır.
- Adaptasyon yetenekleri çok büyüktür.
- Bir mikrokok hücresinde 100 000 protein molekülü için hacim vardır. Bu nedenle ihtiyaç duyulmayan enzimler, boşuna yedek olarak bulundurulmazlar.
- Eğer bir besin maddesi değerlendirmek için bir enzime ihtiyaç varsa ve o besin maddesi hücrenin etrafında bulunuyorsa o zaman onu değerlendirecek enzimler üretilir.
- *İnduktif enzimlerin* oranı bir hücre proteinin %10'u kadardır.

- **İntrasitoplazmatik Mezozomlar**

- Bazı bakterilerde sitoplazmanın etrafını çevreleyen membranlarda içe hiçbir girinti, çıkıntı yoktur. Bazılarında da vardır.
- Hatta membranlar stoplazmanın içinden geçer. Fototrof mor bakterilerinde intrasitoplazmatik membranlar çok fazladır. Oldukça ince kesitler halinde olan bu membran sistemi hortum, boşluk, kabarcık veya vesiklin şeklinde kendilerini gösterir.
- Bu tür yapılar genel olar Mezozom olarak bilinir.

Hücre Duvarı

- Bakterilerin hücre duvarı bir çelik gibi katı ve sert değildir. Bilakis ince ve esnektir. İç basınç veya turgor ozmotik olarak ayarlanmaktadır. Hücre duvarından çok sayıda tuzlar ve alçak moleküllü maddeler geçebilmektedir.
- Ozmotik etkiyi sağlayan şekerlerin ve tuzların hücre içindeki konsantrasyonu, hücre dışındakinden daha fazladır. Hücre içinin ozmotik değeri %10-20'lik sakkorozunkine eşdeğerdir. Hücre duvarının müsade ettiği kadar su hücre içine alınır. Eğer hücre dışındaki şeker, üre v.b. gibi madde konsantrasyonu artırılırsa, o zaman hücrenin suyu dışarı emilir, çekilir. Protoplast büzülür, sitoplazma membram hücre duvarından ayrılır. Bu şekilde hipertonik ortamda oluşan bu olaya plazmoliz adı verilir

Hücre Duvarının Oluşumu

- Mürein yapı taşımn biyosentezi ve Peptidoglykan iskeletine inşaatı üç adımda gerçekleşmektedir: İlk biyosentez adımı sitoplazmada gerçekleşmektedir, burada muraminasitipantapeptid oluşur, ikinci adımda ise sitoplazma membranında N-Acetylglucosamin ve beş Glycyl kalıntılarının muraminasitpentapeptidlerin bağlanması gerçekleşmektedir. Üçüncü adımda da peptidoglykan yapısına inşaatı ve peptid bağına eklenmesi olayı olur.

Kapsül ve Salgılar

- Kapsüller mikroorganizmaları patojen bakterilere karşı dirençli yapmaktadır.
- Kapsül, kapsülün içine girmeyen çini mürekkebi, Nigrosin-Kongo kırmızısı, gibi maddelerle ışıklı mikroskopda ispatlanabilir. Kapsül koyu fonda açık görülmektedir.
- Kapsülün içindeki bir çok madde salgı olarak hücrenin dışına verilmektedir. Bakteri süspansiyonunun homojenleştirme veya sallama ile hücre yüzeyinden ayırmak mümkündür, böylece besi ortamından salgı olarak kazanmak mümkün olur. Besi ortamında sakkoroz varsa çok miktarda bir çok mikroorganizma tarafından salgı oluşturmaktadır.

- Filament oluşturan bakterilerin (Sphaerotilus natans ve Lephtothrix ochracea) boru şeklinde kılıfları vardır. Bunlar heteropolisakkandden oluşurlar (glikoz, glucuron asiti, galaktoz, früktoz). Salgılar tek hücreleri hücre birliğine bağlarlar. Bütünleşir böylece bir çok tek hücrelerden bir birlik meydana gelir.
- Hücre duvarı dışında lokalize olmuş polisakkaritlere eksopolisakkaritler denir ve hücre duvarı ile oldukça sıkı bir bağ içindedirler, o zaman kapsülden söz edilir, eğer gevşek veya hiç bağlanmamışsa o zaman da salgı dan söz etmek mümkündür.

Kamçılar ve Hareket

- Kamçılar
- Yüzen bakterilerin hareketi kamçılarının rotasyonu ile olmaktadır. Kamçısız bakterilerin hareketi kayarak, sürürenek, emekliyerek gerçekleşmektedir, Myxobakteriler, Cyanobakteriler de görüldüğü gibi. Hareketli Eubakterie'ler (öbakteri) için çaşıların bakteri hücresine bağlanış sırası ve düzeni onun karakteristiğini oluşturmakta ve taksonomik açıdan da büyük önem arzetmektedir.

- Polar veya lateral bir şekilde dizilmektedir. Bu şekilde bakterilerin en önemli kamçılanma ve hareket tipleri verilmiştir. Bakterilerin çoğunun kamçılan fonu aydınlık olan mikroskoplarda görülmez. Ancak fonu kontraslı, siyah yapılan mikroskoplarda kamçılar görünür hale gelir. En kolay görünme boyama yöntemleri ile veya elektron mikroskobu ile olur. Polar kamçılar bakterilerde itici görevi (geminin pervanesi gibi) yerine getirirler. Böylece hücre ortama girer ve hareket eder.

- Rotasyon motorunun bağlantı yeri sitoplazma membram içindedir, bir vida hattının fiktiv ekseni etrafında döner. Hareketi ya tek kamçı ya da kamçıların oluşturduğu kamçı demeti sağlar. Kamçıların devir sayısı oldukça yüksektir (yaklaşık 3 000 devir/dak). Kamçılar her hangi bir dış uyarıcının etkisine göre spontane olarak dönme yönünü değiştirebilirler. Ancak geriye hareketin hızı ileriye hareket hızının dörtde biri kadardır.

- Kamçılı bakteriler (Bacillus megaterium, Vibrio choleme) gibi yüksek hıza erişmektedirler.
- Kamçının ince yapısı kalınlığı, boyu, vida hattının boyu ve amplitude'ne göre değişmektedir. Bu parametreler türleri karakterize eder. Kamçıların fîlamentleri özel proteinlerden, Flagelin'den oluşmaktadır. Kamçının tüm diğer kısımlarının moleküler mekanizması aydınlığa kavuşturulmuştur ve bilinirken, kamçının rotasyon motorunun moleküler mekanizması bilinmemektedir.

O- ve H- Antijenleri

- Proteus vulgaris agar besi ortamı yüzeyini kaplayacak şekilde ince, gri bir film oluşturmaktadır. Bu kuvvetli hareketlilikten gelmekte ve hücreler ince bir zar şeklinde yayılmaktadır (H-şeklî). Baz türler de zar oluşturmazlar, bunlar kamçıları olmayan hareketsiz türlerdir (0-şeklî). Kamçı antijenleri H-Antijenleri, hücre yüzeyi veya hücre kütlesi antijenleri ise O-Antijenleridir.

Fibriler ve Pili

- Bazı bakterilerin yüzeyleri fibri veya pili olarak adlandırılan on binlerden fazla uzun, ince, düz ipliklerle kaplanmıştır. Bunların boyu 12 um ve çaplan da 3-25 nm kadardır. Bunlar kamçılı türlerde veya kamçısızlarda görülmektedir.

Hareketler Aerotaksi

- Mikroskop altında obje camı ile örtü camı arasındaki mikroorganizmaların hareketini izlediğimizde, bazılarının cam altında kalan hava kabarcıklarına, bazılarının da örtücamı kenarlarına doğru hareket ettiklerini görürüz. Aynı benzer olayı ışık faktörünün değişimi durumunda görürüz. Enerjilerini ışıktan yararlanarak sağlayan bakteriler ışığın etrafında yoğunlaşırlar. Bu durumda ise organizmalar fototaksi grubuna girerler. Aynca manyetik sahaya göre yönlenen mikroorganizmalar vardır. Bu hücreler kuru maddelerinde % 0,38 dolayında çok demir içermektedirler, kamçıların dip kısımlarına yığılmış olarak bulunurlar. Bu organizmalar da mağnetotaksi olarak adlandırılırlar.

Kemotaksi

- Serbest hareket eden bakterilerin hareketine eğer kimyasal maddeler neden olmuşsa o zaman bu (Chemotcucis = komotaksi) olarak adlandırılmaktadır. Bakteriler kimyasal uyarıcılara karşı tavır göstermekte ve hareket etmektedirler.

Fototaksi

- Fototrof purpur bakterileri enerji elde edebilmeleri için ışığa ihtiyaçları vardır. Bu nedenle de fototaksik reaksiyonlar göstererek ışıkda toplanmaktadırlar. Lam üzerinde sadece noktasal bir yerde ışık bırakıp, diğer kısmını kararlığınızda bütün purpur bakterilerinin bu noktaya üşüştüğünü görürsünüz. Işıklı noktayı değiştirdiğinizde şoke olarak hemen o yöne doğru hareket ederler.

Magnetotaksi

- Oksidasyon havuzlarında ve diğer tatlısu ortamlarında ve deniz çamurlarında yaşayan organizmalar arasında, manyetik sahaya göre hareket eden mikroorganizmalara rastlanmıştır. Bu organizmaların hücrelerinde kuru madde üzerinden %0.38 oranında demire rastlanmıştır.

Hücrenin Yedek Maddeleri

- Polisakkaritler, yağlar, polifosfatlar ve kükürt. Bu maddelerin oluşumunda etkin olan besin maddeleri yeterli miktarda besi ortamında varsa depolanma, birikim gerçekleşecektir.
- Bu besin maddelerinin olmaması veya enzimatik olarak alınması bazı engelleyiciler tarafından önlendiği takdirde, hücre içinde suda çözünmeyen ve sert durumda bulunan (ozmatik inert), bu yedek maddeler ekolojik koşulların kötüleşmesi durumunda, hemen kullanım için ele alınmaktadır.
- Böylece dışardan enerji açığını ve ihtiyacını sağlıyamayan organizma, metabolizma için yedek polisakkaridleri, nötr yağları, poly-B-hidroksibuterik asiti karbon ve enerji kaynağı olarak kullanmaktadır.
- Spor oluşturucular da bu sayede sporlarını oluşturmaktadır. Polifosfatlar fosfat deposu, kükürt de potansiyel hidrojen donatörü olarak görülmelidir.

Polisakkaritler

- Mikroorganizmada polisakkarit depolanmasının varlığı LUGÖL'ün iyod çözeltisi ile mavi renk (nişasta), veya kahverengi (glikojen) olarak kanıtlanabilmektedir.

Yağsı Maddeler

- Yağ granulatları, damlacıkları mikroorganizmanın hücresinin içinde oldukça yaygın vaziyette bulunur. Mikroskopta ışık kırma özelliklerinden dolayı kolay tanınırlar. Lipophil (lipofil) boya maddeleri ile kolay boyanmakta ve tanınmaktadırlar (Sudan III, Sudans-iyahı B).

Polifosfatlar

- Bir çok bakteri ve (yeşil algler) fosforik asiti polifosfat granulatı halinde depolayabilmektedirler. Bunlara Volutin-Granula veya metakromatik Gramda adları verilmektedir. Volitin-Granulate'ler fosfat depolayıcısı işlevini görmektedir.

Kükürt

- Sülfürü sülfata oksitleyen bir çok bakteriden kükürt geçici olarak depolanır. Gerek hücre için de depolanan gerekse de hücreden dışarı çıkan, kükürt sıvı şeklinde bulunur. Kükürt depolamanın boyutu ortamdaki hidrojensülfür miktarına bağlı olarak değişir. Ortamda hidrojensülfür yoksa, o zaman kükürt sülfata oksitlenir. Kükürt hidrojensülfür oksitleyen bakteriler (Beggiate-Thiothrix, Achromatium, Thiovulum) için enerji kaynağı olarak görev görmektedir.
- Anaerob fototrof kükürt purpur bakterileri (Chromatium) için ise hidrojen donatörü işlevini yerine getirmektedir. Cyano bakterilerinde ve Sphaerotilus natans da görülen kükürt rezervleri (tanecikleri) organizmanın yaşadığı ortamda bulunan hidrojensülfürü zehirsiz hale getirme sonucunda oluşan ürünlerdir.

Diğer Başka Yedek Maddeler

- Bazı bakterilerde sporlardan başka spora benzer yedek depo maddesi (parasporal kristal) içermektedir, bunlarda protoksin vardır. Bu protoksin proteini bazı böceklerin mide suyunda çözülmekte ve organizmayı zehirlemektedir.

Gaz Vakuolleri

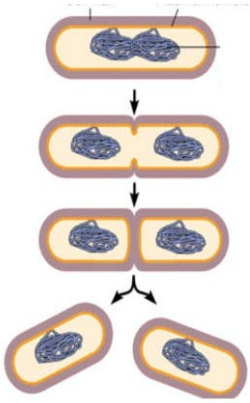
- Çok sayıda suda yaşıyan bakteriler, özellikle fototrof bakteriler, hatta renksiz bakteriler, halobakteriler, ve bazı Clostridienler gaz vakuollerine sahiptirler. Hücrelere, organizmalara özgül ağırlıklarını değiştirmeye, ayarlamaya fırsat vererek, askıda kalmasını yüzmesini sağlamaktadırlar.
- Her gaz vakuolünde çok sayıda gaz vesikelrilen vardır. Her gaz vesikelrii uçları konik biten silindir şeklindedir. İç kısmı hidrofob, dış kısmı da hidrofildir

BAKTERİ SPORLARI

- Sadece bazı küçük bir bakteri grubu endospor oluşturma yeteneğine sahiptir.
- Sporlar bakteri hücresinin en iç kısmında oluşmaktadır. Spor oluşması protein içeren materyalin artması ile başlamakta ve spor sahasında ışık kırma yeteneği artmaktadır. Spor oluşumu bakteri hücresinin farklılaştırılmasında en karmaşık ve komplike bir prosestir.
- Bakteriler uygun yaşama koşullarında, spor oluşturmadan vejatatif yolla bölünerek çoğalmaktadırlar.

Bakterilerin Pigmentleri

- Çok sayıda bakterilerin kolonisi belirgin renkleri ile görülmektedir. Bunun nedeni bir boya maddesinin ortama salgılanması veya hücrenin pigmentleri olabilir. Boya maddesi oluşturma olayı ve özelliği genetik olarak sabittir, tesbit edilmiştir.
- Karotinoidler, Fenazin boya maddeleri, Azakinonlar, Antosiyoninler vb. gibi olabilir. Pigmentlerin veya boya maddelerinin UV-ışınlarına ve ışığa karşı koruyucu etkileri vardır. Örneğin sarı, oranj ve kırmızı renk tonları karetionitlerden ileri gelmektedir. Renksiz bakteriler renklilere kıyasla çok çabuk öldürülmektedir.



NUKLOID KENDİ KENDİNİ REPLİKE EDER
(VARSA PLAZMİT DNA ÇOĞALTILIR)

HÜCRE DUVARI-PLAZMA MEMBRAN İKİYE BÖLÜNMEYE BAŞLAR

BİR BAKTERİ HÜCRESİNDEN YENİ İKİ HÜCRE OLUŞUR
(KONU BAKTERİYEL GENETİKTE TEKRAR İŞLENECEKTİR

BAKTERİ BÜYÜMESİ

- Havalandırma

- Çeşitli yöntemlerle faz sınır alanları oluşturulabilir.
- 1. Kültürü ince tabaka şeklinde ekmek veya almak
- 2. Sıvıyı çalkalayarak hareket haline getirmek
- 3. Boy ekseni üzerinde şişeyi rotasyon şeklinde hareket ettirmek
- 4. Basınç altında gaz difüzörü ile sıvı sütununu hava akımına tabi tutmak
- 5. Perkolasyon yapmak
- 6. Mekanik karıştırmak

BAKTERİ ÜRETİMİ

- Bakterilerin gelişmelerini ve çoğalmalarını etkileyen iki karekteristik temel koşul vardır:
- 1. Kesikli kültür ortamı (Statik):
  - Büyüme içen gerekli olan unsurların herhangi birinin sınırlı olması durumunda bakteri gelişimi zaman içerisnde durur.
- 2. Sürekli kültür ortamı (Devamlı)
  - Büyüme için gerekli olan her türlü unsur kültüre devamlı olarak sunulur

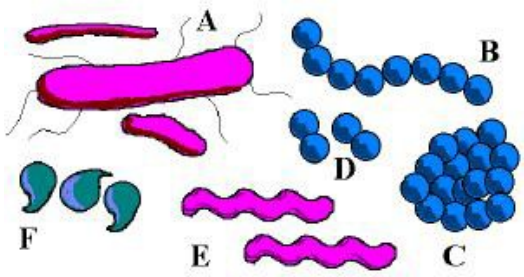
- Gelişmeyi sınırlı ve sınırsız olarak ele almak gerekir. Statik ortamda gelişme sınırlı iken, yani kapalı sistem; dinamik ortamda, yani sürekliliğin olduğu ortamda gelişme sınırsızdır, bu sistem açık sistemdir. Kapalı sistemde bakteriler için belirli bir besin maddesi sunusu vardır ve yaşamlarını bununla sürdürürler. Metabolizma atıkları da bu sistem içinde kalır.
- Kapalı Ortamda Bakteri Gelişlimi Fazları (Dönemleri)
- Statik Kültürde Bakteri Gelişmesi:
- 1-Başlama fazında bakteriler kendilerini hazırlanan veya bulunan ekolojik koşullara ayarlamaya ve ortama uyum sağlamaya (adaptasyon) çalışırlar.
- Endosporlardan, kapsüllerden kurtulup normal duruma geçip hücre duvrarından su ve besin maddesi alıp şişmeye, büyümeye başlarlar. Ancak henüz üreme ve çoğalma başlamamıştır

- 2-İvmelenme fazı; üremenin, çoğalmanın başlangıç fazıdır, artık hücre suyunu almış şişmiş, büyüklüğü artmış ve büyüyen hücrenin bölünmesi de başlamıştır. Bu fazda hücre bölünmenin de hızlan artmaktadır. Bu fazın sonunda ise maksimum değerine erişmektedir.
- 3-Logaritmik fazda; maksimum gelişme hızına erişilmiştir. Eşit zaman aralıklarında eşit miktarda veya oranlarda yeni hücreler oluşturulmaktadır. Gelişme hızı sabit kalmaktadır.
- 4-Gecikme fazı; her bakteri başına hazır olan besin maddesi miktarının azalması ve artan metabolizma artıklarının toksik etki yapması sonucunda, ölen bakterilerin sayısı, doğanlara kıyasla sürekli artmaktadır.

- 5-Duraklama fazı (stasyoner faz, plato); ölüm ile artmanın dengede olduğu ve platonun oluştuğu bir fazdır.
- 6-Ölüm fazı; ölen bakterilerni sayısı üreyen bakterilerin sayısını geçmeye başlamıştır, ölme hızı maksimuma ulaşıncaya kadar devam etmektedir.
- 7-Logaritmik ölüm fazı; ölümlülük oranının maksimum değerine ulaştığı ve aynı hızda devam ettiği görülmektedir.

- Sürekli Kültürlerde Bakteri Gelişmesi
- Bakteri üremesi için gerekli olan kültür belirli bir debi ile bir besleme tankından (kabından), kültür kabından ve havalandırma düzeneğinden oluşmaktadır. Karıştırıcı ile de besin maddesinin homojen olarak ortamda yayılması sağlanmaktadır. Besin çözeltesinin giriş debisi kadar bir debi ile de bakteri süspansiyonu sistemden çıkmaktadır.

- Bakteriler Schizomycetes (Schizo: bölünen, mycetes: funguslar) sınıfına girer ve en yaygın olanlar ise Eubacteriales takımındadır. Bakteriler şekillerine göre oval veya küresel (spherical), çubuk şeklinde (rod-shaped) veya spiral (spiral), virgül (comma) şeklindedir.



A. Rod-shaped, B. Round-shaped or spherical, C. Round-shaped in clusters, D. Round-shaped in twos, E. Spiral-shaped ve F. Comma-shaped

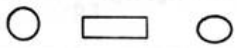
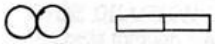
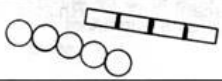
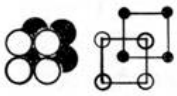
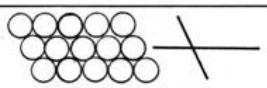
© DOÇ. DR. MEHMET KARACA

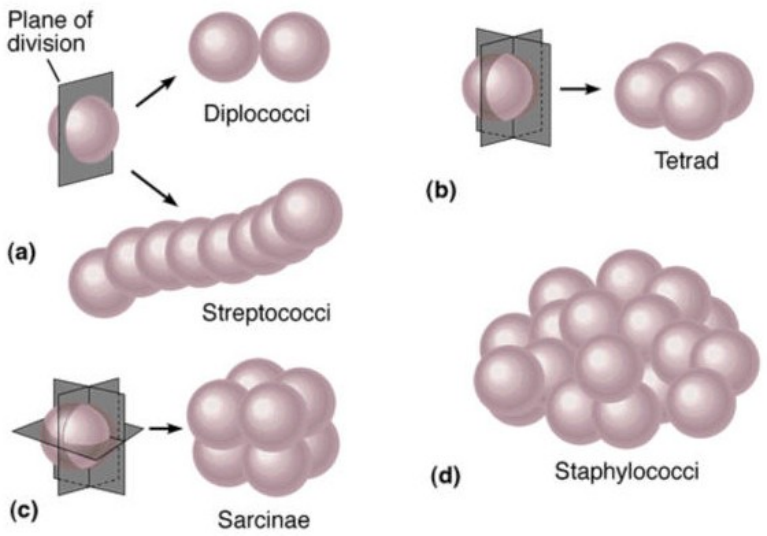
CHARACTERISTICS AND TERMINOLOGY

Cell Morphology

Shape of vegetative cells	Terminology	Description
	bacillary	rod or cylinder
	coccobacillary	rod with tapered ends; short
	coccus	spherical to ovoid may be flat on one side
	vibrio	comma or banana
	spirillum	rigid spiral; long wavelength
	spirochete	flexible spiral, short wavelength; axistyle

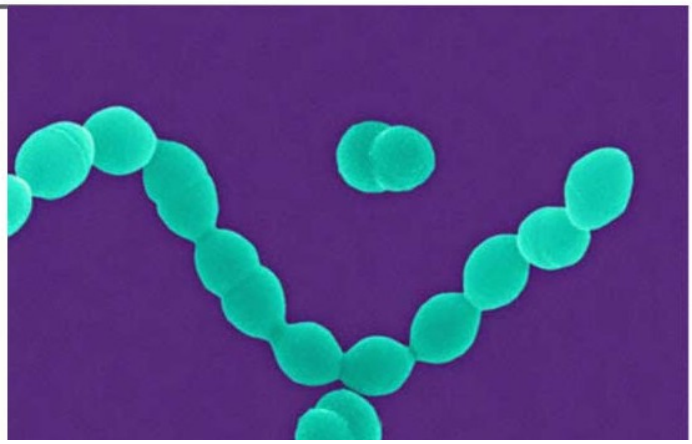
Cell Grouping

Cell Grouping	Terminology	Description
	singles	no detectable grouping
	pairs	two attached cells
	chains	more than two cells; one division plane
	tetrad	packages of four cells; two divsiion planes
	sarcina	packages of eigh eight cells; three division planes
	staph	irregular clusters; rows at acute angles



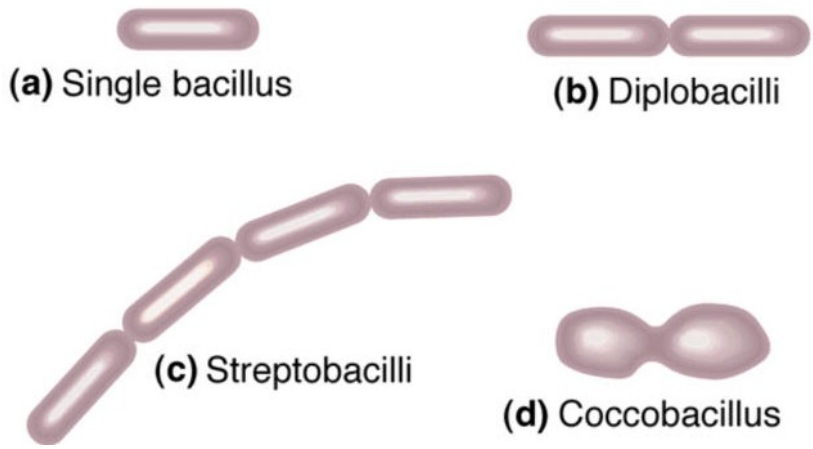
KOKO'LAR (ÖRNEĞİN: STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Streptococcus pneumonia



- *Streptococcus mutans*
  - produce lactic acid
  - attacks tooth enamel, forming a cavity.

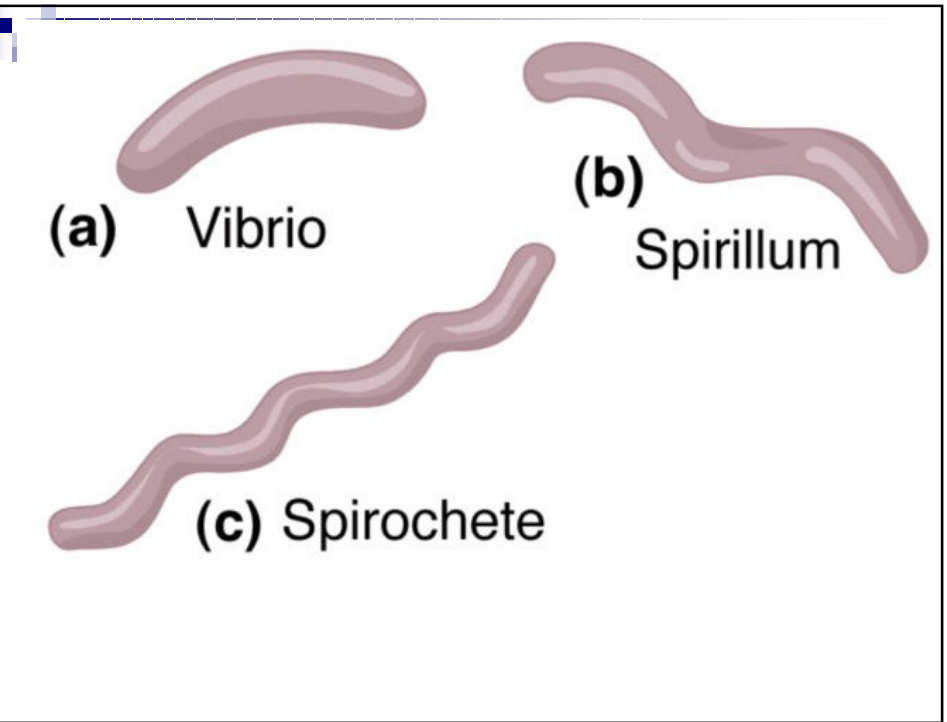




ÇUBUK (BASİL) (ÖRNEĞİN: E. COLI, BACILLUS ANTHATIC, LACTOBACILLIS



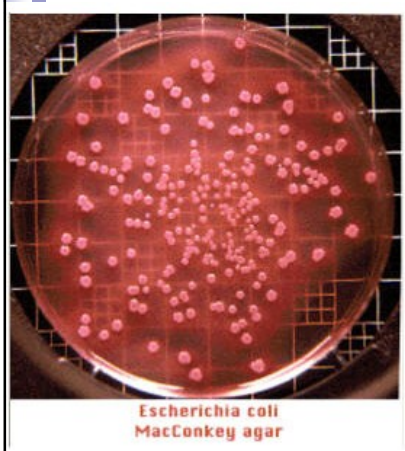
Şarbon: Bacillus anthracis

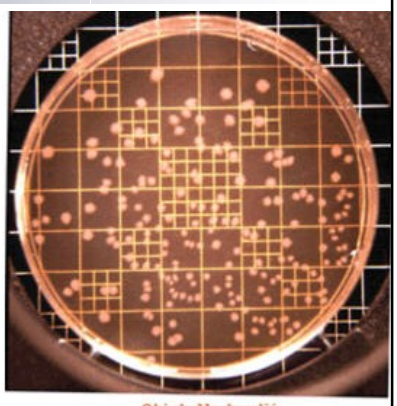


spiral bakteriler

- Vibro cholerae (Cholera: kolera)
- Borrelia burgdorrferi (Lyme hastalığı
- Treponema pallidum (Frengi: syphilis)





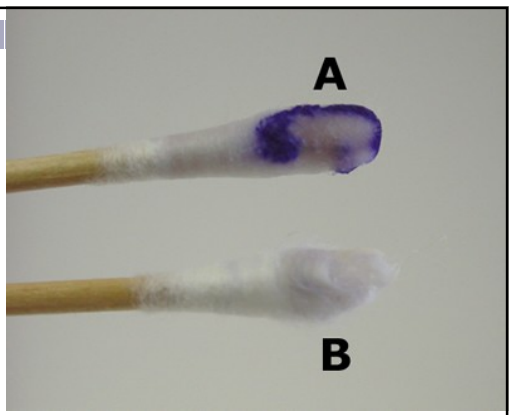


LAKTOZU FERMENTLER VE PEMBE KOLONİ OLUŞTURUR FERMENTLEYEMEYEN AÇIK RENKLİDİR

BAKTERİ TANISI İÇİN BAZI TESTLER

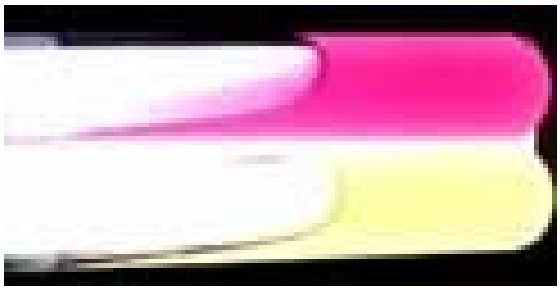
- Katalaz Deneyi:
- Bakteri kültürüne %3 oranında hidrojen peroksit eklenince gaz çıkışı oluşur.





- Oksidaz Deneyi:
- Elektron transport sistemi (özellikle cytochrome c) olan bakteriler pozitiftir. Degişik renk testleri vardır.
- A). *Pseudomonas aeruginosa* – mor ren akidaz Pozitif ve
- B). *Escherichia coli* okisidaz Negatif

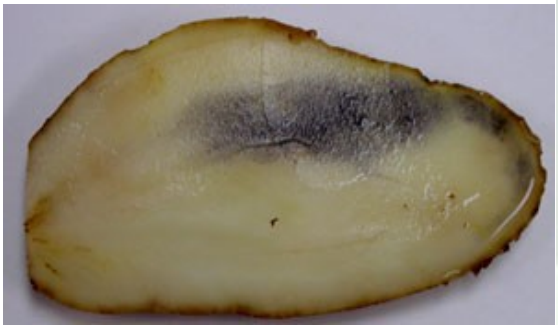
- Ureaz Deneyi:
- Üreaz enziminin üreyi parçalayarak amonyak oluşturmasına, amonyak ortamın alkalileştirir ve ortam kırmızımsı penbeye, eğer ureaz yoks aortam sarı kalır

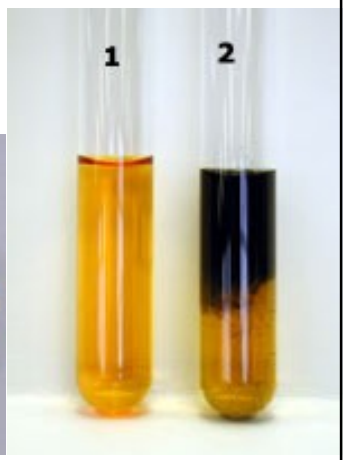


Jelatinin Hidrolizasyonu Testi
Jelatin 20 derece C altında katılaşır ancak ortamda gelatinase enzimi varsa jelatin hidrolize edilerek sıvılaşır.
Şekilde (Solda) *Serratia marcescens* jelatinaz a pozitif (sulu) sağda *Salmonella typhimurium* ise negatiftir.

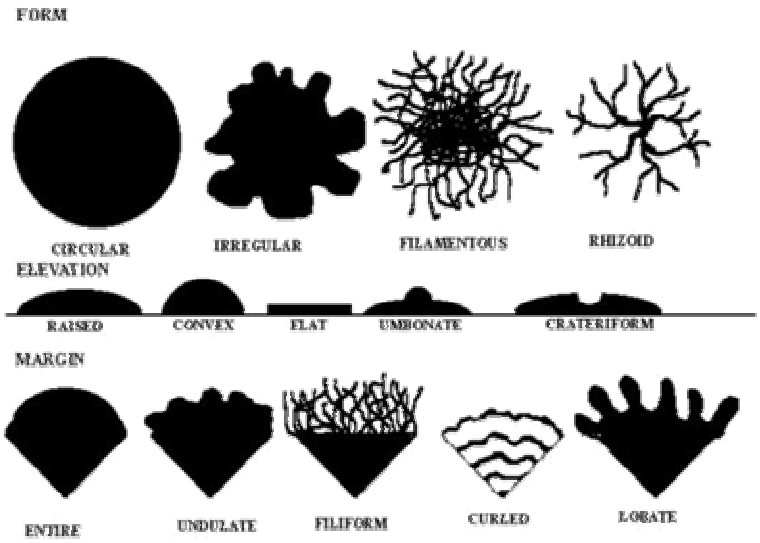


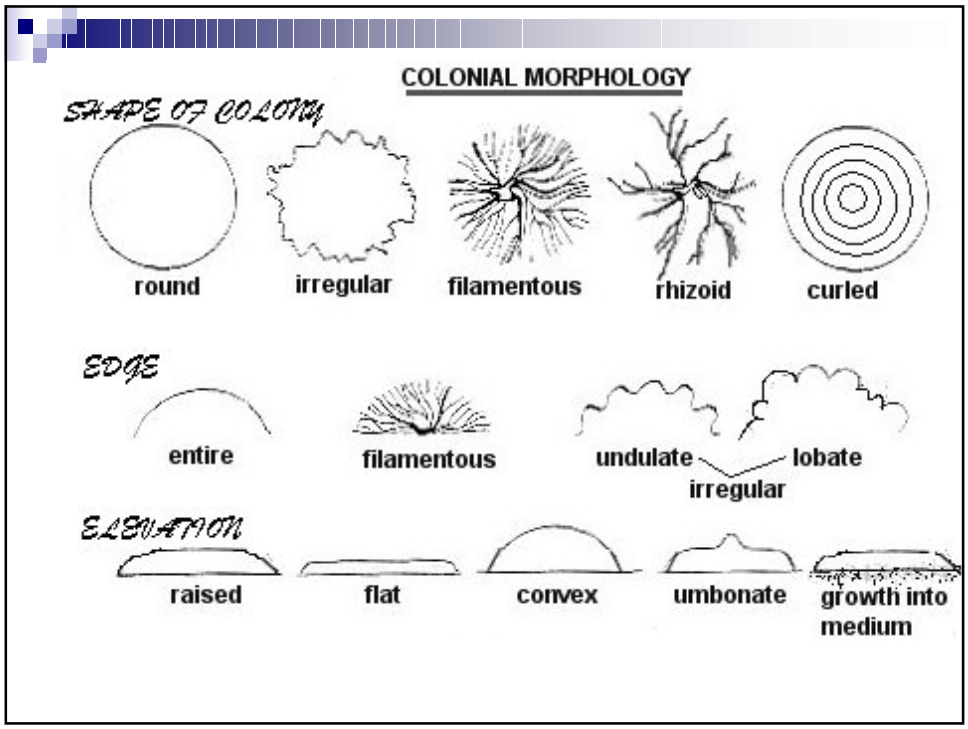
Lugol Testi:
Ortamda nişasta varsa iyot eklendiğinde maviye döner,





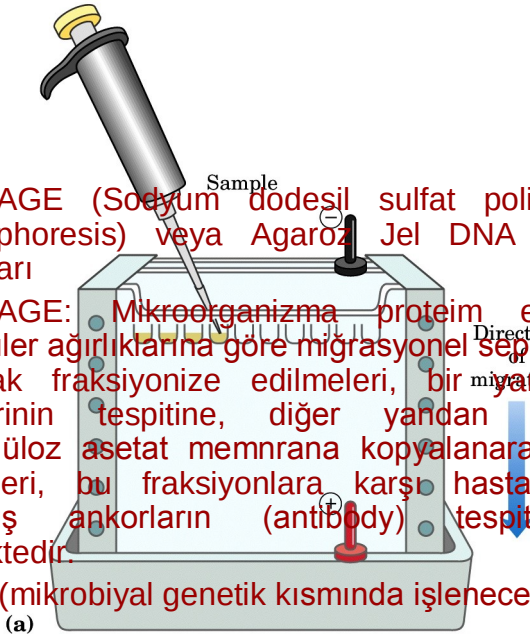
BAKTERİLERİN KOLONİ MORFOLOJİLERENİ DAYANARAK TESBİTİ




COLONIAL MORPHOLOGY
SHAPE OF COLONY
round
irregular
filamentous
rhizoid
curled
EDGE
entire
filamentous
undulate
lobate
irregular
ELEVATION
raised
flat
convex
umbonate
growth into medium

- SEROLOJİK TESTLER:
- Serumda yapılan testlerdir. Serumda bulunan entijen, antibody, çökertme testleri, antibodilerin antijen tutma kabiliyetleri, florosan maddelerle etiketlenmiş antijenlerin anbodylerle oluşturdukları yapılar Floresan mikroskopta, ELISA testleri, elektroforesiz testleri,

- **DOT-ELISA:**
- ELISA'nın bir modifikasyonu ulup patojen antijenleri yapıştırılmış nitroselüloz bir membrana 0.5 ml hasta kanı dökülür. Serumda antikor (antibody) varsa bu antijenlere yapışıp kalır. Daha sonra enzimle işlaretli antikor ve etiket antikor eklener ek antijen-antikor reaksiyonu çıplak gözle görünür hale gelir.



- SDS-PAGE (Sodyum dodesil sulfat poliakrilamid jel elektrophoresis) veya Agaroz Jel DNA Elektroforesi Metodları
- SDS-PAGE: Mikroorganizma proteim ekstraktlarının moleküler ağırlıklarına göre migrasyonel separasyona tabi tutularak fraksiyonize edilmeleri, bir yandan entijen profillerinin tespitine, diğer yandan fraksiyonların nitroselüloz asetat memnrana kopyalanarak immobilize edilmeleri, bu fraksiyonlara karşı hasta serumunda oluşmuş ankorların (antibody) tespitinede olan vermektedir.
- AJDE: (mikrobiyal genetik kısmında işlenecektir)

BAZI ÖNEMLİ BAKTERİLER

- **Cocci ve Coccobacilli (Gram Negatif Koklar)**

- Bu grubda bazı koklar veya kısa çubuksular ele alınmaktadır. Gram negatiftir ve hareketsizdiler. Aerob ve anaerob olarak bazı enfeksiyonlara neden olan bakteriler, toprak bakterileri, salgı bezi bakterileri, memeli hayvanların bağırsak yollarında yerleşik olarak bulunabilirler.

- **Aerob Koklar**
- Neisseria oksidaz pozitif, hayvanlar için patojen bir bakteri. Moraxella'da aynı şekilde oksidaz pozitif ve penisiline karşı duyarlı.

- **Anaerob Koklar**
- Çok tanınmış çok katı anaerob gram negatif koklar Megasphaera, Veillonella alcalescens. Bunların her ikiside karbonhidratları fermantasyona uğratamazlar. V. alcalescens insanların, hayvanların salgılarında, tükürüğünde bulunur.

- **Gram Pozitif Koklar (Cocci)**
- Gram pozitif koklar için Streptococcus, Pediococcus (sütasiti bakterileri) örnek verilebilir. Kokoların bazı soyları (Staphylococcus aureus) patojendir, bu etkiyi de toksinleri ve dışa salgıladıkları enzimlerle yaparlar. Diğer bazı soyları ise gıda maddesinde bulunurlar ve zehirlenmelere sebep olurlar.
- Sarcina ventriculi ise topraktan izole edilebilir, ayrıca mideden rahatsız olan insanların mide suyunda bulunur.

- **Pseudomanad'lar ve Diğer Gram Negatif Çubuksular**

- Polar kamçılı tüm gram negatif kamçılılar "Pseudomonade" olarak adlandırılmaktadır. Spor oluşturamazlar ve aerobik yaşarlar.
- Çoğu kemoorganotroftur, bir kısmı da fakultatif kemolitotorf'tur. Geniş bir organik madde yelpazesini metabolize edebilirler.
- Bazı türleri şekeri tam oksitleyemezler ve şeker asiti oluşur. Suda, toprakta, havada, atıksuda, her yere uyum sağladıklarından, yaygın olarak bulunurlar.
- Mineral tuzları, organik asitler veya şeker hiç açık durmasın hemen oraya gelirler, yerleşirler.
- Suda çözünen pigmentleri ile onları tanımak çok kolay olur.

- **Pseudomonas Türleri**
- Pseudomonas aeruginosa akvatik bir bakteridir. Oportonist olarak insanlarda da görülebilir. Orta kulak iltihaplanmasına sebep olurlar. P. fluorescens ve P.putida toprak ve suda çok yaygın olarak bulunur ve çok sayıda organik bileşikleri oksitleme yeteneğine sahiptir.
- Kanthomonas'lar sarı pigmentli ve bitkiler için patojen olan türlerdir.
- Kantomonas campestris enzimatik zor ayrışabilir eksopolisakkaridleri salgılamaktadır.
- Bunlar da Pudding, Diyet çorbalarında, matbaa boyalarında vizkoziteyi artırması için kullanılmaktadır.

- Acetobacter, Gluconobacter Agrobacterium metabolizmaları pseudomonatlar gibi olan diğer aerob, gram negatif çubuksulardır.
- Rhizobium'lar baklagil grubu bitkilerin endosimbiyontlarıdır, azot tesbiti yaparlar.
- Halobacterium'lar tuzlu kanallarda, deniz tuzunda, suyunda, tuzlanmış besin maddelerinde bulunurlar.
- Halofil bakteriler tuzsuz suya veya besi ortamına konulduğunda ölürler.

- **Endospor Oluşturan Çubuksular ve Koklar**
- Az veya çok termoresistans olma yeteneği çoğunlukla peritrih kamçıları olan çubuksu bakterilerde bulunmaktadır.
- **Aerob Spor Oluşturucular**
- Bunlar toprakta yerleşmişlerdir. Çok sayıda Bacilli hücre zincirlerini veya filamentlerini meydana getirirler. Ana hücrenin ve sporlarının şekline göre üç gruba ayrılırlar:
- 1. Oval veya silindirik olup sporları ana hücreden geniş olmayanlar.
- 2. Oval sporları ana hücreden geniş olanlar
- 3. Oldukça yuvarlak olan ana hücrenin merkezine yerleşmiş spordan oluşanlar.

Anaerob Spor Oluşturucular

Clostridium türü Cytochrome veya Katalaz içerirler.
Çok miktarda flavin enzimleri içerdiklerinden Clostridie'ler havanın oksijeni ile temas edince hidrojen peroksit meydana getiriyorlar, bu da hücrelere toksit etki ediyor.

- Clostridie'ler polisakkaritleri, proteinleri, aminoasitleri, purinleri, v.s. fermente edip ayrıştırırlar.

- **Corynebacterium diphtheriae**
- Difteriye sebep olan çubuksu bakteridir. Mikroaerofil olup boğaz boşuluğunda yerleşir ve eksotoksinler salgılar, kanda dolaşır böbrek, sinir, kalp kaslarına etki eder.
- Bunların hayvanlar ve bitkiler içni patojen olan türleri vardır.

- Arthrobacter
- Bunun çok sayıdaki türleri toprakda bulunur. Bazı formları kamçılarıyla hareket ederler, bütün türleri aerob yaşar.
- Toprak uzunsüre kuru saklansa bile izole edilebilir. Halbuki bu sürede spor oluşturmayanların çoğu ölür. Toprakda dominant olarak bulunan bu bakteriler, aynı zamanda bazı soylarının bitkilerde de görülür.
- Coryne şeklindeki bakterilerin bir çoğu besi ortamına glutemikasiti ve diğer aminoasitlerini salgılarlar.

- **Myco Bakterileri**
- Mycobakterileri aerob solunum yapan bakterilerdir.. Misel oluşturmazlar, düzensiz, zayıf çıkıntılar şeklinde dallanmaları vardır. Gram pozitifdir ve hareketsizdir.
- Asite karşı da dayanıklıdırlar.
- Mycobacterium tuberculosis, insanlarda tüberküloz hastalığına neden olurlar. Mycobakterilerinin bir çok türü toprakta da bulunur.

- **Kıvrımlı Çubuksular (Spiriller ve Vibriyolar)**
- Spiriller ve vibriolar kamçıları ile hareket eden gram negatif sucul bakterilerdir.
- Sprillum volutans türü domuz şerbetinde (sıvılıdışkı) çok miktarda bulunur.
- Vibriolar fakültatif anaerobdur, tanınmışı ise Vibrio cholerae'dır.
- Bdellovibrio bacteriovorus, aerob bakteriler için parazit olan bir bakteridir. Hücreler oldukça küçüktür, ancak kalın kamçıları sayesinde çok hızlı hareket edebilirler.

- Katı (Obligat) Anaerob Vibriolar

- Filament Oluşturucu Bakteriler
- Sphaerotilus natans, ipliksi bakterilerin en tanınmış olanıdır. Atık su mantarı olarak da adlandırılan bu bakteri kirli sularda, akarsularda görülür. Şeker Fabrikalarının tahliye kanallarında, damlatmalı filtrelerde bulunur.
- Tek hücreli, gram negatif, politrih polar kamçılı bir bakteridir. Uzun ipliksi şekilde büyürler, çok ince bir zar tarafından (kılıf) bir arada tutulan arka-arkaya dizilmiş tek hücrelerden meydana gelmiş ipliksi görüntüsü vardır.

- Trichom Yapan Kamçılı Bakteriler
- İnek gübresinden izole edilebilir, gram negatif ve peritrih kamçılı bir çubuksudur.

- Kuyruklu ve Tomurcuklu Bakteriler
- Salgıları, kuyrukları ve Hyphe benzer uzantılı bakteriler, bu gruba girer.
- Prosthekate bakterileri ve tomurcuk oluşturucu bakteriler, ana hücreden tomurcuk oluşturarak çoğalırlar.
- Çok sayıda su ve toprak bakterileri bu gruba dahildir. Gallionella ferruginea fasülye şeklindeki hücreden oluşur. Konkav tarafından ince fibriller şeklinde salgılar bırakır. Spiral şeklinde demir hidroksit içerikli bandlardan oluşur, demir içeren sularda yaşar.

- **Aktinomisetler (Actinomycete)**
- Misel şeklinde üreyen, çoğalan bakteriler aktinomüset olarak adlandırılırlar.
- Daha ziyade toprakda bulunurlar. Gram pozitiftirler ve aerob olarak yaşarlar.
- Besi ortamında çok çabuk gelişirler agar üzerinde hava miselleri ve substrat miselleri meydana getirirler.
- Strephtomyceti'leri, ilkbaharda yeni sürülmüş topraktan gelen tipik koku ile tanımak mümkündür.
- S. griseus'dan kokudan sorumlu olan bir yağ izole edilmiştir. (Geosmin).
- Bu organizmadan aynı zamanda tanınmış antibiyotik olan Streptamycin elde edilmektedir.
- S. venezuelae'dan Chloromycetin, S. aureofaciens'den Tetracycline, Aureomycin gibi başarılı tedavi etkisi olan antibiyotikler elde edilmektedir.

- Thermoactinomyces vulgaris, sıcaklıklara karşı dayanıklı spor oluşturan tek aktinomüsettir, termofildir. Organik katı artıkların kompostlaştırılmasında çok iyi görev görürler. Kızışmaya ve termik dezenfeksiyona sebep olurlar.

- Obligat Hücre Paraziti Bakteriler
- Bdellovibrio bacteriovorus örneğinde olduğu gibi bazı bakteriler çoğalabilmeleri için yaşayan hücreye bağlıdırlar.
- Bu nedenle de bir çok bakteri endosembiyotik organizma olarak böceklerin ve/veya siliatların içinde obligat belirli bir yere bağlı olarak yaşarlar ve çoğalırlar. Böyle bir yaşam tarzının nedeni ise metabolizmasının dejenerasyonudur.

- Rickettsien
- insanlarda hastalığa sebep olur. Yayılması veya bulaşması bit, pire vb. gibi canlılar yoluyla olur. Isırma, batırma ve çizme yolları ile konuçu canlya geçerler.
- Rickettsien typhi endemik lekeli humma bulaştırıcısıdır.
- Coxiella burnettii süt, toprak, yün ve post tozları tarafından insana iletilebilir.
- Pastörizasyon sırasında da ölmemektedir. İnsanda ateşli hastalıklara neden olmaktadır.

- Chlamydien
- Özellikle insanlarda trahoma hastalığını yapan Chlamydia trachomatis en tanınmışlardandır. Konjunctivitis'den başlar insanı körlüğe kadar götürür. Glikozu fosforlaştıramadıkları için, aynı zamanda da parçalayamadıkları için faaliyetlerini konukçu hücrede sürdürürler. ATP ve Coenzym A'yı çok iyi geçirdiklerinden "Enerji parazitleri" olarak da görülmektedirler.
- Obligat intrasellüler bakteriler bir regresif gelişmenin ürünüdürler. Konukçu hücredeki uyumluluk bazı maddeleri sentezleme yeteneğinden gelmektedir.

- Spirochaete
- Bunlar tek hücreli kemoheterotrof bakterilerdir. Hücre yapısı ve hareket tarzlarının farklılığı nedeni ile ayırt edilebilirler.
- Hücre kütlesi katı değil, bilakis oldukça çok fleksibildir. İnce gözenekli porlardan, filtrelerden geçebilirler. Spirochaete' lerin hücreleri
- a) Protoplazma silindiri,
- b) aksiyal fibriller, c) dış membran kılıfından oluşur. Fibrillerin sayısı türden türe değişir.

- Katı yüzeylere veya yerlere tutunmadan veya kayma gereği görmeden, kamçıları olmamasına rağmen hareket edebilirler, yüzebilirler. Bu hareketlerini fibrillere borçludurlar.

- Treponema pallidum türü ise Syphilis hastalığına neden olan organizmadır. Lephtospira biflexa türü de tatlı sularda (şebeke suyu, lagün, vs.) bulunur ve buralardan izole edilebilir.
- Su veya gıda yolu ile alınır ve kana karışır, böbreklere, karaciğere gider orada organların fonksiyonlarını sekteye uğratır, olayı sarılığa kadar götürür.

- **Cyanobakteri'ler**
- Prokaryotik organizmalara fototrof bakterilerin iki büyük grubu da dahildir:
- 1) anaerob yaşayan mavi bakterileri ve yeşil bakteriler,
- 2) fotosentezi oksijen üreterek (oksijen fotosentezi) yapan Cyanobakterie'leri.
- Mürein hücre duvarı ve hücre yapısı nedeni ile, 70S ribozomlarını bulundurmaları ve diğer bir çok özellikleri dolayısıyle gram negatif prokaryotiklere girmektedirler.
- Fotosentetik aktivite gösteren prokaryotik organizmalar arasında en yaygın tür ve populasyona sahip, her yere ve koşula uyabilir olması nedeni ile ekosistemlerdeki fonksiyonu ve görevi çok büyüktür.

- Cyanobakteriler klorofil a ve diğer pigmentleri içermelerinden dolayı oksijen oluşturmaları, fotosentez yapmaları nedeni ile alglere ve yüksek bitkilere çok benzerler.
- Ancak hücre bölünme mekanizması nedeniyle de günümüzde bakteri sınıfına alınmıştır. Bazı Cyanobakterileri hareket edebilirler. Hareketleri kamçıları ile değil, katı yüzeylerde kayma veya sürünme ile olmaktadır. Morfolojik olarak ve sistematik açıdan bir ve çok hücreli şekillerine göre beş gruba ayırmak mümkündür:

- 1) Chroococcal Cyanobakteri'leri: tek hücreli çubuksular ve koklardır Hücreler ya tek hücre olarak, ya da hücre agregatları olarak görülür. Hücreleri bir arada tutan yasalgılar, ya da kapsüllerdir. Hücre çoğalması ikiye bölünme (biner) veya tomurcuklanma ile olmaktadır.
- 2) Pleurocapsale Cyanobakteri: bunlar çoklu bölünme ile çoğalan tek hücrelilerdir.
- 3) İpliksi Cyanobakteri'ler için tipik bir örnek Oscillatoria'dır ve heterocyste'medi lotüud, vejetatif hücrelerden oluşur.
- 4) Heterocyste'leri olan ipliksi Cyanobakteriler, Nostoc, Anabaena türleri. Hücre bölünmesi tekdüzedir.
- 5) Hücre bölünmesi tekdüze olmayan heterocyste'leri olan ipliksi Cyano bakterileri. Bilinen türü ise Fischerella.

- Cyanophycin Danecikleri
- Bunlar protein boyar maddeleri ile boyandıklarından polipeptidler tanınır hale gelmektedir. Asparagin asitininpolipeptididir. 1:1 oranında Asparat ve Arginin'den oluşmaktadır. Bu polimerin görevi N kaynağı olarak madde depolamaktır.

- Carboxysome'lar Cyanobakterilerin akvatik ekosistemde yaşayan türlerinde, özellikle tabakalı göllerde yaşarlar ve su çiçeği oluştururlar, çok yaygın olarak görmek mümkündür.

- Heterocyste
- Aerobik koşullarda N2-Tespit yeri olarak görev görürler.
- Akinete
- Kalın hücre duvarları ve şiddetli pigmentlenmesi ile belli olan sürekli bir hücredir.

- **Azot Tespiti (Bağlanması)**
- Tüm Heterocyste oluşturabilen Cyanobakterileri azot fiksasyonu yapabilirler.
- Anaerobik metabolizması olan Cyanobakterileri ise hidrojen sülfür konsantrasyonu fazla olan su katmanlarında görmek mümkündür.

- Obligat Fotoototrofi
- Cyanobakterilerin çoğu sadece ışıkta gelişip, büyüyebilirler, obligat fotoototrofturlar.
- Bazı soyları da kemoorganotrofturlar.
- Prochloron:
- Yeni fotosentetik organizmalardan biridir, hem yeşil alglerin hem de prokaryotiklerin özelliklerini içerirler.

- Kayarak Hareket Eden Diğer Bakteriler
- Cyanobakterilerinin dışında çok az sayıda bir bakteri grubu da kayarak veya sürünerek hareket ederler. Bu gruplar:
- 1. Hücre içinde kükürt damlacıkları biriktirebilen bakteriler: Beggiatoa,
- Thiothrix, ve tek hücrelilerden olan Achromatium.
- 2. Trichomlardan oluşan, fakat kükürt depolayamayan bakteriler: Vitreoscilla, Leucothrix ve Saprospira, Simonsielle ve Alysiella.
- 3. Tek hücreli, çubuksu şekilde Myxobakteriler, Cytophage-Grubu ve ipliksi Flexibakteriler.

- **Beggiatoa**
- Aerob, ipliksi, siyah çürük çamur içinde bulunur, (arıtma tesislerinde, yavaş akan akarsu kesitlerinde, denizde, hidrojen sülfür içerikli suların oksijen ile temas ettiği yerlerde bulunur.
- Sülfür sulfata oksitlenir. Ara ürün olarak elementer kükürt hücre içinde depolanır.

- **Myxobakteriler**
- Kayarak hareket eden katı aerob, kemoheterotrof bakterilerdir. Toprak bakterileridir. Çürüyen odunda, yaprakda, hayvanların dışkılarında bulunur, onlardan beslenir. Beslenme tarzlarına göre bakteriyolojik ve selülolütik türleri ayrılır.

- **Cytophaga Grubu**
- Cytophaga ve Sporocytophaga olmak üzere iki türe ayrılır, toprakta selülozu parçalarlar. Kayarak hareket ederler. Bazı türleri de fakültatif anaerob yaşarlar ve glükozu organik asitlere parçalarlar.
- Flexibecter türleri sucul-ekosistem bakterileridir. Uzun fleksibil hücrelerden oluşur.

- **Anaerob Fototrof Bakteriler (Rhodospirillales)**
- Rhodospirillales'lerin fotosentetik pigmentleri vardır. Enerji kaynağı olarak da mutlaka ışığa ihtiyaç duyarlar. Basit bakterilerde görülen üç şekilde de (kok, çubuk ve kıvrımlı) görülürler. Burada üç familyaya rastlanır:
- 1. Chromatiaceae (kükürt mor bakterleri),
- 2. Chlorobiaceae (Yeşil kükürt bakterileri),
- 3. Rhodospirillales (Kükürtsüz mor bakterileri).

- **Mycoplasma Grupları (Mollicutes Grubu)**
- Mycoplasma grubunun bireyleri bağımsız üreme yeteneğine sahip en küçük prokaryotlardandır
- Hücre duvarları yoktur. Dışa karşı sadece sitoplazma membranı ile kapalıdır.
- Bu nedenle de yumuşak derililer anlamına gelen mollicutes adı verilmektedir. Parazit bakteri olmalarına rağmen evsahibini öldürmezler.
- Hayvanlarda da zararsız parazitler olarak görülür, memelilerin ve kuşların cinsel organlarında, Toksik madde salgılamamaktadırlar, ancak ev sahibi hücrelerle hücre duvarı olmayan hücrelerin sıkı ve yakın temasından dolayı amonyum iyonları, hidrojen peroksit gibi metabolizma artıkları ev sahibi hücrenin membranlarına zayıf toksik etki yapabilmektedirler.

- Mycoplazmalar bitkilerde sararmaya sebep olurlar. İletim hattının Phloem kısmında lokalize oldukları için de su ve madde iletimini etkilerler.
- Mycoplasma grupları sadece hücre duvarları olmadığı için bir farklılaşma göstermez, biyokimyasal özellikleri de diğer bakterilerden çok farklıdır.
- Ya izotonik, ya da hipertonik besin ortamında büyürler (Sorbit veya Sakkaroz ile) ve Purinlere, Pirimidinlere, Lipitlere ve özellikle Steroide ihtiyaçları vardır.

- **Thermoplasma acidophilum**
- Bunların da Mycoplasmalarda olduğu gibi hücre duvarları yoktur. 59°C'de ve pH 1 ile 2 arasında yaşarlar.
- Kendikendine kızışmanın görüldüğü kömürü alınmış maden ocaklarında görülür. En küçük genom'a sahip bakterilerdendir.

- **Archaebakteriler:**
- Bazı bakteriler belirgin bir şekilde ökaryotiklerden farklıdırlar, farklı özellikleri vardır. Daha evrimin ilk yıllarında, Nuhnebi zamanında, bağımsız ve paralel olarak bir gelişme, evrimleşme olmuş olmalı ki, bu farklılıklar meydane gelmiş. Farklılıklar daha ziyade ribozomlarda, ribozom RNA'sında, transfer RNA'sında, hücre duvarı komponentlerinde ve membran lipidlerinde görülmektedir.
- Prokaryotiklerin evrimleşmesi sırasında çok erken ayrılma, farklılaşma oldu, bu nedenle prokaryotiklerin anasoylarından Mycoplasme ve Archaebakteriler türemişler.
- Bu gruba gren bakteriler ektrem şartlarda yaşama kabiliyetlerine sahiptir.