

# BİYOLOJİK TEMELLER

## 1.1. Mikrobial Çeşitlilik

Yaşayan hücreler, yeryüzünde her yerde, hatta katı haldeki suda bile bulunabilir. Her organizma için farklı T, pH ve nem oranı uygundur. Bazı hücreler -20 °C (donmayı önlemek için tuzlu suda) çoğalırken bazıları 100 °C de (kaynamayı önlemek için yüksek basınçta) çoğalabilir. 20 °C'nin altında daha iyi çoğalan hücreler psychrophiles, 20-50 °C arası mezofil, 50 °C'nin üstünde iyi çoğalanlar ise termofil olarak adlandırılır.

Bazı mikroorganizmalar pH =1-2 de çoğalmayı tercih ederken bazıları pH = 9 da çoğalır. Bazı mikroorganizmalar ise yüksek sıcaklık ve düşük pH'da çoğalır.

Organizmaların çoğu suda yaşamayı tercih ederken bazıları nemli katı yüzeylerde veya yüksek tuz derişimli sularda yaşarlar.

Oksijen ilgileri açısından, Aerobik, Anaerobik, Fakültatif olarak sınıflandırılabilirler.

Bazı organizmalar görünür bir besi kaynağı olmayan ortamlarda çoğalabilir. Bazı cyano bacteria (daha önce mavi-yeşil olarak adlandırılırdı) çok az mineral içeren nemli ortamlarda çoğalabilir. Bu bakteriler foto-sentetik bakterilerdir ve CO<sub>2</sub> 'i yaşamları için gerekli organik maddelere dönüştürebilir. Aynı zamanda, azotu amonyağa dönüştürebilir.

Organizmalar ile faydalı kimyasal ve tıbbi maddelere üretilebilir. Metallerin cevherlerden geri kazanımı, kömür desülfürizasyonu gibi işlemlerde kullanılabilirler.

Değişik işkillerde olabilirler: küresel, silindirik, elips, spiral ve pleomorfik. Küresel ve eliptik olanlar, "coccus" (çoğulu cocci); silindirik olanlar "rods" veya "bacillus" (çoğulu bacilli), spiral olanlar ise "spirillum" veya "spirilla" olarak adlandırılır.

Bazı hücreler çevre koşullarına bağlı olarak şekil değiştirirler.

İki temel hücre tipi vardır: 1) Ökaryotlar, 2) Prokaryotlar. (ÖDEV)

## 1.2. Prokaryotlar

- 0,5-3 mikrometre eşdeğer çapta; küresel, silindirik veya spiral olabilir,
- Hızlı çoğalırlar. İkilime süreleri 1,5 saat veya daha fazla olabilir,
- Karbonhidratları, hidrokarbonları, proteinleri ve CO<sub>2</sub>'i karbon kaynağı olarak kullanabilirler.

## 1.3. Ökaryotlar

- Fungi (maya ve küfler),
- Algler,
- Protozoalar,

- Hayvan ve bitki hücreleri bu gruba girer.

Prokaryotlardan 5-10 kat büyüktürler. Gerçek bir çekirdek ve selüler organelleri vardır.

Hücre duvarı ve hücre zarının yapısı prokaryotlara benzer. Plazma membranı, iki katlı protein ve fosfolipitten yapılmıştır. Önemli bir fark, sitoplazmik membranda sterollerin bulunmasıdır (dayanıklılık sağlar).

Hayvan hücrelerinde hücre duvarı yoktur. Sadece hücre zarı vardır.

Kromozomlar bir zarla çevrilidir. Bazı kromozomlar DNA'ya bağlı az miktarda RNA ve temel proteinler de içerir.

#### **1.4. Virüsler**

Çok küçük (30-200 nm) ve diğer hücrelerin parazitleridir. DNA içerenlere DNA virüsü, RNA içerenlere ise RNA virüsü denilir.

Hücrelerdeki tüm genetik bilgi DNA'dadır. Virüsler ise genetik materyal olarak DNA veya RNA içerir. Bu materyal capsid denilen protein bir kılıfla çevrilidir. Bazı virüsler lipoproteinden yapılmış bir zarf ile çevrilidir.

Bakterileri enfekte eden virüslere bakteriyofaj denir. Bazı bakteriyofajlar hegzagonal baş, kuyruk ve kuyruk fiberlerine sahiptir. Bakteriyofaj, kuyruk fiberleriyle konak (host) hücreye tutunur ve genetik materyalini hücreye aktarır. Bakteriyofajın nükleik asiti konak hücre içinde çoğalır ve yeni bakteriyofajlar oluşur; bu sırada konak hücre enfekte olur. Bazı durumlarda faj DNA'sı konak hücre DNA'sı ile birleşir. Virüsler mikrobiyal fermentasyonu enfekte ederler. Birçok hastalığa neden olurlar. Bununla birlikte bazı virüsler modifiye edilerek genetik mühendisliğinde kullanılır. Bakteriyofajlar yabancı bir DNA'yı konak hücreye aktarmak için vektör olarak kullanılır. Virüslerin zararı olduğu gibi yararları da vardır.

## **2. Hücrenin yapısı**

### **2.1 Giriş**

Yaşayan hücreler, proteinler, nükleik asit, polisakkaritler, lipitler ve diğer depo bileşenlerinden oluşmaktadır. Bu biyopolimerler canlı hücrenin ana bileşenleridir. Ek olarak, hücreler inorganik tuzlar ( $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ , K, Ca, Na,  $\text{SO}_4$ ), metabolik ara ürünler (piruvat, asetat) ve vitaminler içerir. Tipik bir bakteri hücresinin elemental bileşimi: %5 karbon, %20 oksijen, %14 nitrojen, %8 hidrojen, %3 fosfat, %1 sülfür. Az miktarda K, Na, Ca, Mg ve Cl.

Hücredeki makromoleküller ancak özel üç boyutlu konfigürasyonlarda iken fonksiyoneldir. Bu makromoleküller arasındaki etkileşim çok komplekstir. Her makromolekül bir hücre içi organelin bir parçasıdır ve kendi mikroçevresinde fonksiyonu

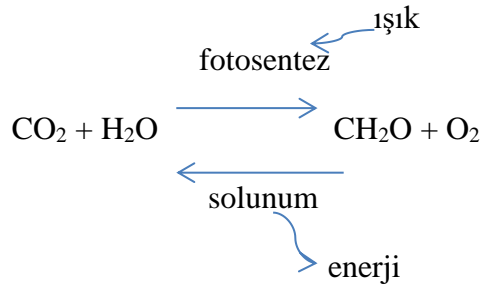
vardır. Bir organelden diğerine bilgi aktarımı (örneğin çekirdekten ribozomlara) RNA gibi özel moleküllerle sağlanır. Enzimlerin ve diğer metabolik ara ürünlerin çoğu stoplazmada vardır. Bununla birlikte, diğer organeller de enzim ve diğer metabolitleri içerir. Canlı bir hücre, içerisinde 2000'den fazla reaksiyonun gerçekleştiği bir reaktör gibidir. Bu tepkimeler birbiriyle ilişkilidir ve kompleks bir biçimde kontrol edilir.

Biyolojik sistemlerin bu kompleksliğine karşın basitleştirmek amacıyla değişik seviyelerde incelenir.

- Moleküler seviyede: moleküler biyoloji, biyokimya,
- Hücresel seviyede: hücre biyolojisi, mikrobiyoloji,
- Popülasyon seviyede: mikrobiyoloji, ekoloji,
- Üretim seviyede: biyomühendislik.

## **2.2. Karbonhidratlar**

Karbonhidratlar hücrede yapısal ve depo bileşeni olarak önemli rol oynar.

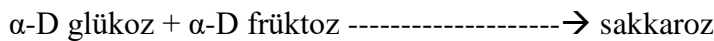
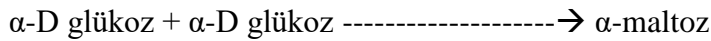


Karbondiyoksit ve sudan fotosentezle şeker oluşur. Şekerler de polimerleşerek polisakkaritleri (selüloz ve nişasta) oluşturur.

Monosakkaritler: 3-9 karbon atomludurlar. Akdehit veya ketondurlar. Lineer veya halkalı yapıda olabilir. D formu yaygındır. L formun biyolojik sistemlerde önemi azdır.

Glükoz:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  ; bir aldohexostur. D-Riboz ve Deoxyriboz 5 karbonlu ve halkalı yapıdadır. RNA ve DNA'nın temel bileşenleridir.

Disakkaritler: iki monosakkaritten 1 mol su çıkararak ve  $\alpha$ -1-4 glükozid bağı ile oluşur.



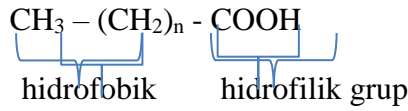
Polisakkaritler: birden çok monosakkaritin  $\alpha$ -1-4 glükozid bağı ile bağlanmasıyla oluşur. Örneğin Amiloz, 1-3 bin glüköz molekülünden oluşur. Nişastanın %20'sini oluşturur.

Selüloz: D-glükozun dallanmamış zinciri. M.A. 50 000 – 1 milyon. Enzimatik hidrolize dirençlidir. Ancak birkaç mikroorganizma parçalayabilir. Bu gerçekleşebilseydi, selülozik atıklardan yakıt veya kimyasal olarak faydalanmak mümkün olacaktı.

### **2.3. Lipitler, yağlar ve steroidler:**

Lipitler hidrofobik biyolojik bileşenlerdir. Suda çözünmezler. Nonpolar çözücülerde (benzen, kloroetil) çözünürler. Plazma membranında bulunurlar. Yağlar yakıt deposu olarak hizmet eden lipitlerdir. Lipoproteinler ve lipopolisakkaritler de lipitlerin bir çeşididir. Hücre membranında bulunurlar. Hücre membranındaki lipit karışımı hücrenin sıcaklık değişimi ve toksik maddelere karşı direncini artırır.

Lipitlerin ana bileşeni yağ asitleridir (fatty acids). Palmitik asit, stearik asit, linoelik asit gibi.



Yağlar, yağ asitlerinin gliserolle oluşturduğu esterlerdir.

Steroidler, lipittirler. Doğal olarak oluşan steroidler hormonlardır. Hayvanların gelişimi için gereklidir ve metabolizmada görevleri vardır. Kolesterol, kortizon, östrojen, propesteron önemli steroidlardır. Ticari üretimleri önemlidir. Birçok asimetric merkez olduğundan sentezleri güçtür. Bitkilerde steroide dönüşecek daha fazla precursor vardır. Fakat dönüşüm için oldukça spesifik hidroksilasyon tepkimeleri gerekir. Kimyasal olarak kolayca sentezlenemezler. Ancak spesifik hidroksilasyon ve dehidroksilasyon enzimleri içeren mikroorganizmlarla ticari üretimleri mümkündür.