

# HÜCRENİN ORİJİNİ

## 1. Deneysel

**Miller-Urey Deneysel:** 1950'li yıllarda Stanley Miller, ilkin atmosferde bulunduğu varsayılan hidrojen, metan, amonyak ve su buharı karışımına elektrik kıvılcımı uygulamış ve sonuçta **glisin, alanin, aspartik asit, glutamik asit** gibi amino asitleri meydana getirmiştir.

## 2. Deney

Amino asitlerin ısıtılması sonucunda **polipeptitler (makromoleküller)** meydana gelmesidir.

İlkin atmosferde amino asitler kendiliğinden polimerize olarak, polipeptitleri meydana getirebilirdi. Bu moleküllerin oluşumu için gerekli enerjinin güneş ve şimşeklerden kazanıldığı sanılmaktadır.

Ancak, protein, karbohidrat ve lipitlerin kendini kopyalama veya üreme yeteneği yoktur.

**Canlıların en temel özelliği üreme'dir.**

- Makromoleküllerden sadece nükleik asitler replike olma yeteneğine sahiptir.
- Nükleik asitlerden RNA'nın katalist ve replikasyon yeteneğine sahip olması, **ilk hücrenin kendi kendini kopyalayabilen RNA molekülü ve etrafını kuşatan fosfolipit bir membrana sahip olduğunu düşündürmektedir.**



- İlk hücre başlangıçta besin ve enerjiyi çevresinden doğrudan almaktaydı.
- Zamanla çevredeki besinlerin azalmasıyla ilk hücre kendi enerji mekanizmasını üretmeye başladı.
- Bütün hücreler enerji kaynağı olarak **ATP** kullanmaktadır. İlk hücreden günümüze hücreler 3 farklı ATP üretme mekanizması evresi kullandıkları düşünülmektedir.

1. Başlangıçta oksijen yokluğunda organik moleküllerin **Glikolizis benzeri parçalanmasıyla (2 ATP)**

2. Fotosentezin gelişmesiyle güneş ışınları vasıtasıyla ATP sentezlendi. İlk fotosentetik bakterilerin 3 milyar yıl önce ortaya çıktığı ve CO<sub>2</sub> organik moleküllere dönüştürmek için elektron kaynağı olarak **hidrojen sülfür** kullandıkları varsayılmaktadır. Fotosentez sonucunda atmosferde serbest oksijen birikimi atmosferin bileşimini değiştirdi. **Fotosentezde elektron ve H kaynağı olarak su kullanılır.**

3. Atmosferdeki serbest oksijenden dolayı **oksijenli solunum yapan hücreler gelişti.** Günümüzde hücreler ATP üretim yolu olarak daha çok **oksidatif metabolizma** kullanmaktadır.

➤ Hem canlı hem de cansız varlıklar temelde kimyasal olarak **ATOMLAR'dan** meydana gelmiştir. Atomların yapısı da, hem canlı, hem de cansız varlıklarda aynıdır.

**CANLI İLE CANSIZ VARLIKLAR ARASINDAKİ FARK NEDİR?**



# CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

**1. Kimyasal Yapı:** Polisakkarit, protein, lipit ve nükleik asitler bütün canlılarda bulunan ortak moleküllerdir. Canlılarda mutlaka genetik materyal olarak **DNA veya RNA** bulunur.

**2. Organizasyon:**



**3. Beslenme:** Canlılar besinlerini ya kendileri üretir- OTOTROF; ya da dışarıdan alırlar- HETERETROF

**4. Metabolizma:** Canlıların madde ve enerji giderlerini karşılamak için gerçekleşen reaksiyonların tümüne **Metabolizma** denir.

Metabolik reaksiyonlar **Yapım (Anabolizma)** ve **Yıkım (Katabolizma)** olmak üzere ikiye ayrılır.

Yapım reaksiyonlarında küçük moleküllerden büyük moleküller sentezlenirken, yıkım reaksiyonlarında büyük moleküller küçük bileşenlere ayrılır ve enerji açığa çıkar.



## 5. Hareket

6. **Uyarılma (İrkilme):** Çevreden gelen fiziksel ve kimyasal uyarılara cevap verme

7. **Büyüme ve Gelişme:** Canlılar hücrenin bölünerek sayısal olarak veya hücrelerin hacimlerinin artmasıyla büyür ve gelişerek bir olgunluk evresine ulaşır.

Gençlik evresi: Anabolizma > Katabolizma;

Olgunluk evresi Anabolizma = Katabolizma;

Yaşlılık evresi Anabolizma < Katabolizma

**8. Üreme:** Bir türün neslini devam ettirebilmesi için üreme gereklidir.

**9. Homeostasi (İç Denge):** Değişen çevre koşullarına karşın iç dengenin korunmasıdır. Örneğin vücut sıcaklığının 37.5°C tutulması gibi.

# HÜCRE

## HÜCRENİN KİMYASAL YAPISI

*Hücre*, canlıların en küçük yapısal ve fonksiyonel birimidir. Hücreyi inceleyen bilim dalına ‘**Sitoloji**’ denir.

➤ Yapısal olarak hücre çeşitli kimyasallardan meydana gelir.

1. İnorganik Maddeler

2. Organik Maddeler (Protein, Lipit, Karbohidrat, Organik Bileşikler-Nükleik asitler; enzim, vb.)



# İnorganik Maddeler

Su: % 70-85

Na; K; Mg; Ca; Cl gibi elementler

HPO<sub>4</sub> ve HCO<sub>3</sub> gibi inorganik iyonlar

İnorganik Asitler

İnorganik Bazlar

% 1

# Organik Maddeler

**Protein: % 10-20**

**Lipit: % 2-3**

**Karbohidrat: % 1**

**Nükleik Asitler-Enzimler: % 1**

- Organik bileşikler **Karbon (C)** içerir.
- Protein, Karbohidratlar, Lipitler ve Nükleik asitler gibi makromoleküller, hücre yapısında bulunan en önemli organik moleküllerdir ve hücre kuru ağırlığının yaklaşık %90'ını oluşturur.
- Hücre kütlesinin geriye kalan kısmı makromolekül öncüleri, enzimler ve vitaminler gibi küçük organik moleküllerdir.



# PROTEİNLER

- Hücredeki makromoleküllerin en önemlisi proteinlerdir.
- Bütün enzimler ve antikorlar proteindir.
- Hormonların birçoğu, bağ doku, kas fibrilleri, siller ve kamçı büyük oranda proteinden yapılmıştır.
- Hücrede gerçekleşen hemen hemen bütün olaylarda proteinler işe karışır
- **Proteinler aminoasitlerin polimerizasyonu ile meydana h-gelen polimerlerdir**

- Proteinlerin yapısında toplam 20 çeşit aminoasit bulunur.
- Bir proteinin yapısında bu aminoasitlerin tamamı veya büyük bir kısmı bulunur.
- Farklı iki protein asla aynı amino asit sırasına sahip değildir.
- Bütün aminoasitlerin temel yapısı aynıdır.  
Temel yapıda C atomuna bağlı;
  - 1 Karboksil grubu
  - 1 Amino grubu
  - 1 Hidrojen atomu
  - 1 R (Radikal) grup bulunur

- Amino asitler **Peptid Bağları** ile birbirine bağlanarak **Polipeptit Zinciri** meydana getirir.
- Peptid bağı oluşumu için hem **bilgi** hem de **enerji** gereklidir.
- **Bilgi** amino asitlerin hangi sırada bulunacağını belirler ve DNA'da depolanmıştır. **Enerji** ise amino asitlerin aktivasyonu için gereklidir.
- **Polipeptitler ribozomlarda sentezlenir**
- Protein sentezi olarak bilinen amino asit polimerizasyonu daha doğru olarak **Polipeptit Sentezi**'dir.



- Proteinler, **primer, sekonder, tersiyer ve kuaterner** olmak üzere 4 organizasyonlu bir yapıya sahiptir.
- Proteinler organizmada **yapısal ve fonksiyonel** olmak üzere iki önemli işleve sahiptir.
- Yapısal olarak proteinler hayvanların kurru ağırlığının yaklaşık %50'sini oluşturur ve organizmada en fazla bulunan organik bileşiktir.
- Fonksiyonel olarak proteinler organizmada **enzim, hormon, antikor ve taşıyıcı** olarak işlev görür.

Bunların dışında proteinler;

- Enerji kaynağı (Karbohidrat > Lipid > Protein)
- Akrabalık derecelerinin belirlenmesinde de kullanılır.
- Protein benzerliği fazla olan bireyler ve/veya türler birbirine daha yakındır.
- Tek yumurta ikizlerinde protein benzerliği en fazladır.

# LİPİDLER

- Protein, nükleik asit ve polisakkaritler gibi **polimer** ve **makromolekül** değildir.
- Lipidlerin en önemli ayırıcı özelliği **hidrofobik** olmalarıdır. Bu nedenle suda çözünmezler.

Genel olarak lipitler;

**1. Basit Yağlar:** Gliserol ve yağ asitlerinden oluşan **Trigliseritler (Nötral yağlar- Gerçek Yağlar)**

**2. Bileşik Yağlar**



## Trigliseridler;

- C, H ve O atomlarından meydana gelir.
- Gliserole **ester bağı** ile bağlanmış yağ asitlerinden meydana gelir.
- Hücre membranında bulunmaz.

## Yağ Asitleri;

- Bir ucunda karboksil grubu (-COOH) taşıyan dallanmamış uzun hidrokarbon zinciridir.



- Yağ asitleri '**Doymuş ve Doymamış Yağ asitleri**' olarak ikiye ayrılır.
- Çift bağ bulunmayan yağ asitlerine **doymuş**, bir veya birkaç çift bağ taşıyan yağ asitlerine ise **Doymamış** yağ asitleri denir.

## **Fosfolipitler**

- En önemli özelliği membran (hücre zarı) yapısında bulunmalarıdır.
- Gliseroldeki iki OH grubuna **yağ asidi**, 3. OH grubuna ise **fosfat** grubu bağlıdır.

# LİPİTLERİN GÖREVLERİ

## 1. Yapısal Görevi

- Biyolojik membranların oluşumuna yapısal olarak katılır.
- Karbohidrat ve proteinlerin fazlası yağ olarak depolanır.
- Deri altında depolanan yağ tabakası vücut ısısının korunmasında etkilidir.
- Organların dış kısmında biriken yağ dokusu, organları mekanik etkilere karşı korur.

## 2. Enerji Görevi

- Trigliseridler enerji depolarıdır.
- 1 gram yağ, 1 gram karbohidratla karşılaştırıldığında, iki kat daha fazla enerji sağlar.
- Kış uykusuna yatan hayvanlar, göçmen kuşlar ve deve gibi çöl hayvanları için yağlar çok önemlidir. Bu hayvanlar yağ metabolizması esnasında açığa çıkan suyu kullanmak zorunda kalmaktadır.



# KARBOHİDRATLAR

- C, H ve O atomlarından meydana gelir.
- Genel olarak karbohidratlar **Hidroksil grupları (-OH)** taşıyan bir **C zinciri** ile **Aldehit** veya **Keton** gruplarının birisinden meydana gelir.
- Yapısal olarak **monosakkaritler, disakkaritler** ve **polisakkaritler** olmak üzere üçe ayrılır.
- **Monosakkaritler** en basit karbohidratlardır (Glukoz, Fruktoz, Galaktoz)



**Disakkaritler** , iki monosakkaridin **glikozidik bağ** ile birbirine bağlanmasıyla oluşur ( $C_{12}H_{24}O_{11}$ )

Glukoz + Glukoz  $\longrightarrow$  MALTOZ

Glukoz + Galaktoz  $\longrightarrow$  LAKTOZ

Glukoz + Fruktoz  $\longrightarrow$  SÜKROZ

**Polisakkaritler**, 12'den fazla monosakkaridin birbiriyle bağlanmasıyla meydana gelir.

**Nişasta** ve **Glikojen** depo polisakkaritler, **selüloz** yapısal polisakkarittir.

# NÜKLEİK ASİTLER

- Genetik bilgiyi depolayan, nesilden nesile aktaran ve ifade makromolekülleridir.
- DNA ve RNA olmak üzere iki çeşit nükleik asit vardır.
- Bir hücrede esas genetik bilgiyi DNA taşır, RNA ise bu bilginin proteine çevrilmesine aracılık eder.
- DNA'dan **transkripsiyon** ile meydana gelen RNA'nın **mesenger RNA (mRNA)**, **transfer RNA (tRNA)** ve **ribozomal RNA (rRNA)** olmak üzere üç çeşidi vardır.

- mRNA, DNA'dan aldığı amino asit dizisi bilgisini protein sentezi sırasında polipeptide dönüştürülmesinde aracılık eder.
- tRNA, amino asitleri protein sentezinde ribozomlara taşır.
- rRNA, ribozomların yapısına katılır.
- **Nükleotitler**, nükleik asitlerin monomerleridir.
- DNA ve RNA'ların yapısında 4 farklı nükleotid bulunur.
- Her bir nükleotid, **5C'lu şeker, azotlu organik bir baz ve fosfattan** meydana gelir.



- Azotlu bazlar **Purin** ve **Pirimidin** olmak üzere ikiye ayrılır.
- Purin bazları **Adenin (A)** ve **Guanin (G)**'dir ve iki halkadan oluşmuştur.
- Pirimidin bazları ise **Timin (T)**, **Sitozin (C)** ve **Urasil (U)**'dir. DNA yapısında Urasil, RNA yapısında ise Timin bulunmaz.
- RNA yapısındaki şeker **Riboz**, DNA yapısındaki şeker ise **Deoksiriboz**'dur.
- Deoksiribozda 2. karbondada sadece H bulunurken, Riboz'da 2. karbondada sadece OH bulunur.