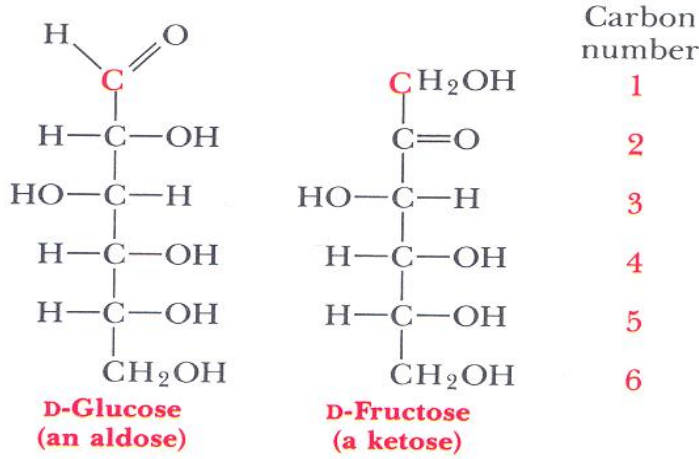


**2. Hafta Karbohidratlar:** Monosakkaritler ve sınıflandırılmaları, monosakkaritlerin reaksiyonları, glikozid oluşumu, disakkaritler, oligosakkaritler, polisakkaritler, homopolisakkaritler

**Prof. Dr. Şule PEKYARDIMCI**

Karbohidratlar doğada en çok bulunan moleküllerdendir. Bunların yakılması ile enerji elde edilir. Basit şeker halinde buldukları gibi, pek çok organik ve inorganik bileşiğe bağlanır ve bu şekilde fonksiyon gösterir. Basit şekerler birbirlerine bağlanarak nişasta, sellüloz, glikojen ve inülin gibi polisakkaritleri oluşturur. Ayrıca basit şekerler purin ve pirimidinbazlarına ve fosfatlara bağlanarak nükleik asitleri, proteinlere bağlanarak glikoproteinleri, lipitlere bağlanarak glikolipitleri, alkollere bağlanarak glikozitleri meydana getirir.



## KARBOHİDRATLARIN SINIFLANDIRILMASI

Karbohidratla ilgili üç ayrı sınıflama yapılmaktadır.

1. Yapılarında bulunan karbon atomu sayısına göre
2. Yapılarında bulunan basit şeker sayısına göre
3. Yapılarında bulunan aldehit ve keton grubuna göre

1. Karbohidratlardaki C sayısına göre yapılan sınıflama

a. İki karbonlu şekerlere diöz adı verilir (glukolaldehit).

b. Üç karbonlu şekerkeretrioze adı verilir (gliseraldehit).

c. Dört karbonlu şekerlere tetroz adı verilir (eritroz, eritrolaz).

d. Beş karbonlu şekerlere pentoz adı verilir (riboz, ribuloz, deoksiriboz).

e. Altı karbonlu şekerlere heksoz adı verilir (glikoz, galaktoz, fruktoz).

f. Yedi karbonlu şekerlere heptoz adı verilir (sedoheptuloz).

2.Karbohidratlar moleküldeki basit şeker sayısına göre de sınıflandırılır.

**a) Monosakkaritler:** Daha basit şekerlere hidroliz edilemeyen karbohidratlara bu ad verilir. Başka bir tanımla tek bir polihidroksi aldehit veya polihidroksiketon içeren karbohidratlar monosakkarit veya basit şeker denir. Glukoz, fruktoz, riboz, deoksiriboz, gliseraldehit ve dihidroksiaseton en önemli monosakkaritlerdir.

**b) Disakkaritler:** İki monosakkaritinglikozidik bir bağ ile birbirine bağlanması sonucu oluşurlar.

**c) Oligosakkaritler:** Birkaç monosakkaritinglikozidik bağ ile birbirine bağlanarak polimerize olmasından meydana gelmişlerdir.

**d) Polisakkaritler:** Pek çok monosakkarit ünitesinin birbirine bağlanması ile oluşan polimerlerdir.

3.Karbohidratlar, aldehit ve keton grubu içermelerine göre iki ana sınıfa ayrılmaktadır.

En basit şekerlerden ikisi gliseraldehit ve dihidroksiasetondur. Basit şekerlerin büyük bir kısmı bu iki ana yapıdan meydana gelmiştir. Bu şekerler genellikle besinlerde bulunmaz, daha kompleks karbohidratların vücutta yakılması ile oluşurlar.

**a) Aldozlar :** Fonksiyonel bir aldehit grubu bulunan şekerlere bu ad verilir. Aldozların en basit üyesi gliseraldehit olup 3 karbonludur. Aldozların hepsi gliseraldehitten türetilmiştir. Her seferinde bir karbon daha fazla olan bir şeker üretilirken aldehit grubunun altına bir H-C-OH veya HO-C-H grubu ilave edilir.

**b) Ketozlar :** İkinci karbon atomunda bir keton grubu bulunan şekerlere ketozlar adı denir. Ketozların en basit üyesi dihidroksiasetondur. Diğer bütün ketozlar dihidroksiasetondan türetilmektedir. Karbon sayısı artan ketozlar üretilirken her seferinde keton grubunun altına bir H-C-OH veya HO-C-H grubunun ilave edilir.

Fruktoz bir ketoheksoz, riboz ise pentoaloz'dur. Riboz yanında pek çok bitkinin yapısında bulunan diğer beş karbonlu iki şeker ise arabinoz ve ksilozdur. Fizyolojik önemi olan diğer iki önemli aldoheksoz, galaktoz ve mannoz dur.

Biyolojik bakımdan en önemli ketozlar ise dihidroksiaseton, D-ribuloz ve D-fruktozdur. D-aldoz ve D-ketoz şekerlerinin ayna görüntüsü yapıları ise aynı şekerlerin L-serilerini meydana getirmektedir. L-şekerlere doğada az miktarda rastlanmasına rağmen, D-şekerler doğada bol bulunurlar. L-şekerler arasında önemli olanlar ise L-fukoz, L-ramnoz ve L-sorbozdur.

**Monosakkaritler**

Monosakkaritlerin yapısal özellikleri bu gruba ait tipik bir örnek olduğu için glikoz üzerinden anlatılmaktadır. Bunlar en basit şekerlerdir ve diğer şekerlerin yapı taşlarıdır. Bunlar hidrolizle daha basit bileşiklere ayrılamazlar. Monosakkaritler, yapılarındaki C sayısına ve aldehit veya keton grubu içermelerine göre sınıflandırılırlar.

## **Şekerlerin Moleküler Yapı Özellikleri**

### **1-Stereoizomerizm**

Dihidroksiaseton dışında, tüm monosakkaritlerde bir veya birden fazla asimetric karbon atomu bulunmaktadır. Dört bağına da farklı atom veya gruplar bağlanmış olan karbon atomuna asimetric karbon atomu denmektedir. Gliseraldehidin bir asimetric karbon atomu vardır ve bu nedenle de iki stereoizomeri (enantiyomeri) bulunmaktadır. Bu iki stereoizomerin moleküler yapısı ise D- ve L-gliseraldehit şeklindedir. Bu iki yapı birbirinin ayna görüntüsüdür, hiçbir zaman üst üste çakışmazlar. Bu yapıya sahip bileşikler arasındaki duruma stereoizomerizm denmektedir.

### **Aldoz ve Ketzların Halkalı Yapıları-MUTOROTASYON**

Anomerlerin birbirlerine dönüşmesi muterotasyon olarak adlandırılır. Daha kararlı bir yapı olduğu için monosakkaritler katı halde daima halkalı yapıda yani  $\alpha$  veya  $\beta$ anomer halde bulunurlar. Ancak monosakkarit sulu bir çözelti halinde bulunduğunda bu anomerler bir denge halindedir. Bir anomer suda veya başka bir polar çözücüde çözüldüğünde, çözücü bunun yarı asetal veya yarı ketal bağlarını kopartır ve bir dengeye kadar zincir şekli meydana gelir. Bu da yeniden halkalı yapıya dönüşürken  $\alpha$  ve  $\beta$  şekillerinin karışımı olur. bir çözeltisi sabit kaldığı görülür. Yeni hazırlanmış  $\alpha$ -D-Glikopiranoz suda çözünüp bir polarimetrede incelenirse başlangıçtaki çevirme açısı 200 C da +113 derecedir. Bu açı zamanla küçülür ve birkaç saat sonra 520 de sabit kalır.  $\beta$ -D-glikopiranoz suda çözüldüğünde ise başlangıçtaki açı +190 dir. Bu açı zamanla büyür ve 520 de sabit kalır. Bu olaya muterotasyon denir. Denge karışımında % 36  $\alpha$ anomeri, % 63  $\beta$  anomeri bulunmaktadır. Anomerlerin polarize ışığı çevirme açıları dışında diğer fiziksel özellikleri de tamamen farklıdır.