



## ÜNİTE V

# KARBON HİDRATLAR

5. 1. GENEL YAPILARI VE ADLANDIRILMALARI
5. 2. MONOSAKKARİTLER
5. 3. DİSAKKARİTLER

**BU ÜNİTENİN AMAÇLARI**

Bu üniteyi çalıştığınızda;

- Karbon hidratların genel yapılarını, adlandırılmalarını ve sınıflandırılmalarını,
- Kan şekeri, üzüm şekeri, süt şekeri ve çay şekerinin kimyasal yapılarını,
- Bal ile karbon hidratlar arasındaki ilişkiyi,
- Lâktoz, maltoz, nişasta, glikojen, selüloz ve pamuk barutunun ne olduğunu kavrayıp öğreneceksiniz.

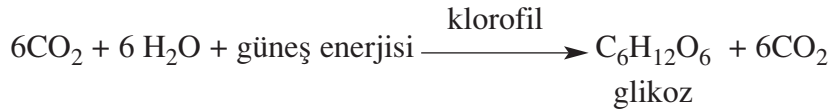
**BU ÜNİTEYİ NASIL ÇALIŞMALIYIZ?**

- Evinizde kullandığınız şekerin hangi tür karbon hidrat olduğunu araştırınız.
- Şeker, un, patates, pamuk gibi maddeler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir, inceleyiniz.
- Karbon hidratların canlılar için önemini araştırınız.

### 5.1. GENEL YAPILARI VE ADLANDIRILMALARI

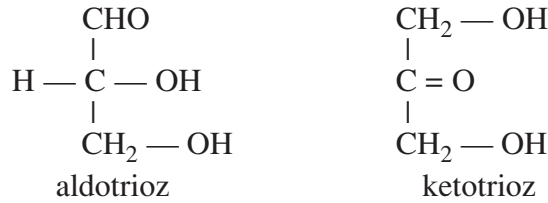
Karbon hidratlar tüm bitki ve hayvanlarda bulunabilen ve yaşamsal öneme sahip bileşiklerdir. Doğada en çok bulunan organik bileşikler karbon hidratlardır. Unlu ve şekerli besinler, yapay ipekler, karbon hidrat içeren bazı maddelerdir.

Yeşil bitkiler tarafından fotosentez yoluyla üretilirler. Toprakta alınan su ve havadan alınan karbon dioksit, yapraklardaki klorofilin katalizörlüğünde güneş enerjisiyle karbon hidrata dönüşür. Bu olaya fotosentez denir.



Karbonhidratlar C, H ve O elementlerinden oluşan bileşiklerdir. Genel formülleri  $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$  şeklindedir. Sözlük anlamı sulu karbona karşılık gelse de karbon hidratlarda su molekülleri yoktur. Karbon hidratlar; polihidroksialdehitler, polihidroksiketonlar, bunların türevleri ya da hidroliz olduklarında bunları veren bileşiklerdir. O hâlde karbonhidratlara yapısında aldehit veya keton grupları bulunduran polialkoller diyebiliriz.

Adlandırılmalarında ise, yapısında aldehit grubu bulunduran karbonhidratlara **aldoz**, keton grubu bulunduranlara ise **ketoz** denir. Adlandırılırken fonksiyonel gruba göre önce aldo- ya da keto- ön ekleri, sonra Lâtince olarak moleküldeki karbon atomu sayısı ve en son olarak da -oz son eki getirilir.



Adlandırmada aldo- ya da keto- ön eklerinden sonra gelecek C sayısı, Lâtince karşılıkları olan tri, tetra, penta, heksa gibi sayılardır.

Karbon hidratları; monosakkaritler, oligosakkaritler ve polisakkaritler olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür. En basit olanları monosakkaritlerdir. Bunlar hidroliz ile daha basit karbon hidrat birimine dönüşemez. İki den ona kadar monosakkaritin birbirine bağlanmasıyla oluşan karbon hidratlara ise oligosakkaritler denir. Oligosakkaritler taşıdıkları monosakkarit birimlerinin sayısına göre disakkaritler, trisakkaritler vb.

şekilde ifade edilir. Ondan fazla monosakkarit birimi içeren karbon hidratlara ise polisakkaritler denir. Glikoz, früktoz ve galâktozun kapalı formülleri ( $C_6H_{12}O_6$ ) aynı olup birer monosakkarittir. Sakaroz ve lâktoz ise aynı kapalı formüle ( $C_{12}O_{22}O_{11}$ ) sahip olup disakkaritlere örnektir. Nişasta ve selüloz ise  $(C_6H_{10}O_5)_x$  kapalı formülüne sahip olup polisakkaritlere örnek verilebilir.

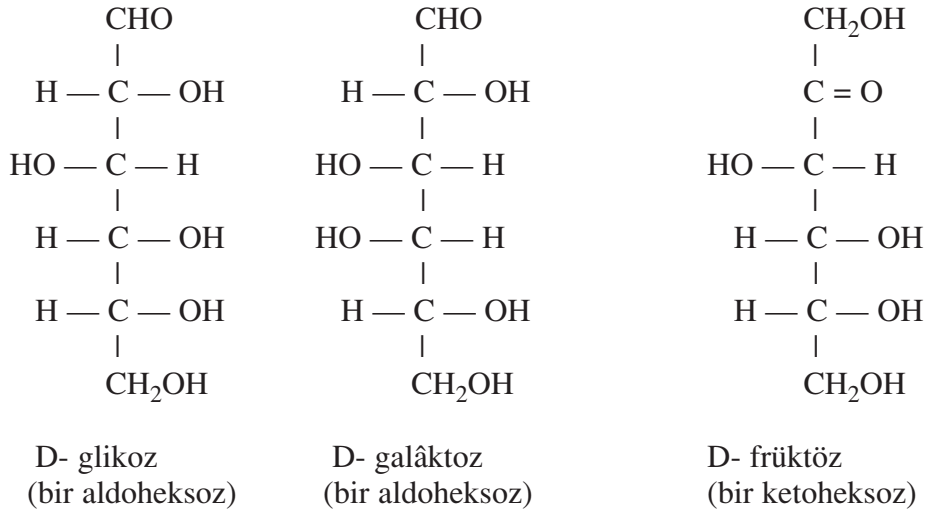


**Karbon hidratlar özellikleri yönünden birbirinden çok farklıdır. Örneğin; şeker, nişasta ve kâğıt birer karbon hidrat olmalarına karşın özellikleri farklıdır.**

Yukarıda verilen adlandırma bilgileri bize sadece bileşikteki fonksiyonel grup ile kaç karbon içerdiğini gösterir. Bileşiği doğru adlandırabilmek için açık formülüne bakmak gerekir.

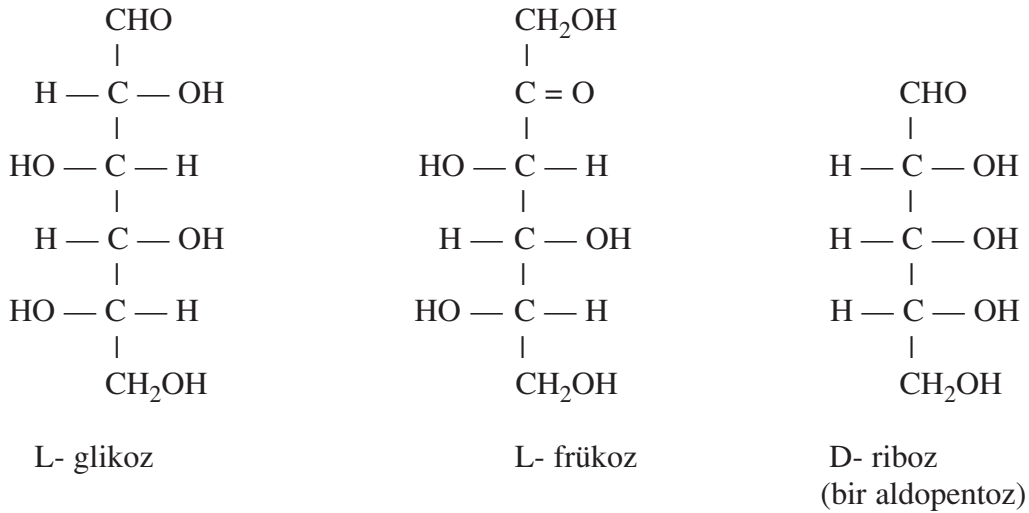
## 5.2. MONOSAKKARİTLER

Monosakkaritler, oldukça tatlı olup yapılarında bulunan  $—OH$ 'dan dolayı suda çok iyi çözünür. Sulu çözeltilerinde hidroliz olmazlar. Basit şekerler olarak bilinirler. En önemlileri glikoz ve früktozdur. Glikoz kan şekeri, üzüm şekeri ya da dekstroz olarak tanınır. En çok balda ve üzümde bulunur. Früktoz meyve şekeri ve levüloz olarak da bilinir. Doğal şekerlerin içinde en tatlı olanı früktozdur. Glikoz ve früktoz, Fehling ya da Tollens çözeltileriyle yükseltgenir. Monosakkaritlerden riboz RNA'nın, deoksiriboz ise DNA'nın yapısında bulunan önemli bileşiklerdir.



Yukarıdaki yapı formüllerinin adındaki D- ön eki, grupların bağlanma düzeniyle ilgilidir.

Bu durumu glikoz üzerinde şöyle açıklayabiliriz: Glikozun işlevsel grubu —CHO grubudur ve glikozun dört tane asimetrik C atomu vardır. İşlevsel gruba en uzaktaki asimetrik C atomuna bağlanmış olan —OH grubu sağda olduğunda bileşik D- ön eki kullanılarak adlandırılır. Bu —OH grubu soldaysa bu kez L- ön eki kullanılır.



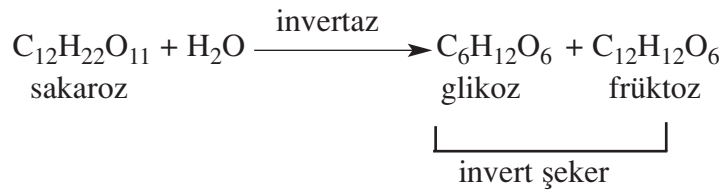
### 5. 3. DİSAKKARİTLER

İki monosakkarit molekülünün aralarından bir H<sub>2</sub>O çıkararak oluşturdukları karbon hidrata disakkarit denir.

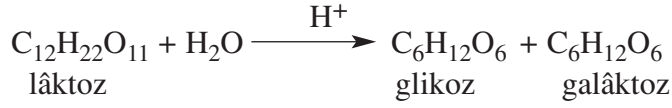
Günlük yaşamda kullandığımız sakaroz (çay şekeri), laktöz (süt şekeri) ve maltoz (malt şekeri) birer disakkarittir.

**Sakaroz** : Çay şekeri olarak da bilinen bu madde, glikoz ve früktozdan oluşmuştur.

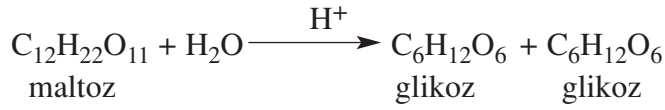
Şeker pancarı ve şeker kamışında bulunur. Seyreltik asitler ve invertaz enzimi ile kendisini meydana getiren glikoz ve früktoza dönüşür. Bu olaya inversiyon, ürüne ise invert şeker denir. Fehling ve Tollens çözeltisiyle yükseltgenmez.



**Laktöz** : Sütte bulunduğu için süt şekeri olarak bilinir. Asidik ortamda hidroliz edildiğinde glikoz ve galaktosa dönüşür. Fehling ve Tollens çözeltileriyle yükseltgenir.



**Maltoz** : Nişastanın kısmî hidrolizi ile elde edilir. Filizlenmiş arpada (malt) bulunur. Maltoz asidik ortamda hidroliz olduğu zaman iki glikoz molekülü oluşur. Fehling ve Tollens çözeltileriyle yükseltgenir.



### Polisakkaritler

Çok sayıda monosakkaritin birleşmesinden oluşurlar. X tane monosakkarit birleşirken aralarından (X-1) tane H<sub>2</sub>O ayrılır. Genel formülleri (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>x</sub> şeklinde gösterilebilir.

En önemlileri glikojen, nişasta ve selülozdur. Bunlar tatlı olmayıp suda çözünmez.

**Nişasta** : En çok patates, buğday, pirinç ve mısırdaki bulunan bir polisakkarittir. Çok sayıda glikoz molekülünün birbirine bağlanmasıyla oluşur. Hidrolizinden glikoz oluşur. Ayırıcı iyot çözeltisidir. Nişastalı ortama iyot çözeltisi damlatılırsa koyu mavi bir renk oluşur.

**Selüloz** : Bitkilerin yapı taşı olup doğada en çok bulunan organik maddedir. Binlerce glikoz molekülünden oluşmuştur. Suda çözünmez. Endüstride kâğıt, barut, sentetik ipek, fotoğraf filmleri yapımında kullanılan önemli bir polisakkarittir.

**Glikojen** : Bitkilerde bulunmaz. İnsan ve hayvanlarda bulunur. Daha çok karaciğer ve kas dokularında bulunur, suda çözünür. İyotla pembe renk verir. Hidroliz edildiğinde maltoz ve glikoza dönüşür.

## ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

1. Karbonhidratlar hangi elementleri içerir?
2. Karbonhidratları sınıflandırınız, her birine örnekler veriniz.
3. Karbonhidratlar hangi fonksiyonel grupları içerir?
4. İnversiyon ve invert şeker ne demektir?
5. Lâktozun hidroliz tepkimesini yazınız.
6. Balda, üzümde, patatesten, sütte hangi karbon hidratlar bulunur?
7. Selüloz nerelerde kullanılır?
8. Fotosentez ne demektir? Denklemi yazınız.
9. Nişastanın ayırıcı nedir?
10. Yalnızca insan ve hayvanda bulunan karbon hidrat hangisidir?



### ÖZET

Yaşamımızın her aşamasında en çok karşılaşmış kullandığımız bileşikler karbonhidratlardır. Yeşil bitkiler tarafından fotosentez yoluyla üretilirler. Sözlük anlamı sulu karbon olsa da su molekülleri içermez. Aldehit, keton ve alkol grupları içerir. Aldehit içerenler aldoz, keton içerenler ketoz olarak adlandırılır.

Unlu ve şekerli besinler, pamuklu, ketenli, yapay ipekli giyecekler, evlerimizde kullandığımız tüm ağaç eşyaları karbonhidratlardan oluşmuştur.



## DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Karbon hidratlarda aşağıdaki fonksiyonel gruplardan hangisi bulunur?

- A) ester      B) eter      C) ikili bağ      D) aldehit      E) karboksil

2. 
$$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$$
 bileşiğinin adı nedir?

- A) aldopentoz      B) aldotrioz      C) aldotetroz      D) ketotetroz      E) aldoheksoz

3. Sakaroz asidik ortamda hidroliz olursa hangi ürün çifti oluşur?

- A) glikoz - glikoz      B) galâktoz - glikoz  
C) galâktoz-lâktoz      D) glikoz - früktoz      E) lâktoz-früktoz

4. Aşağıdakilerden hangisi fotosentez olayı için gerekli **değildir**?

- A) CO<sub>2</sub>      B) maltoz      C) H<sub>2</sub>O      D) güneş ışığı      E) klorofil

5. I. İnsan ve hayvanda bulunur.

II. Bir polisakkarittir.

III. Glikoz birimlerinden oluşur.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri selüloz için doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II      D) II ve III      E) I, II ve III

6. Nişastanın ayırıcı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tollens çözeltisi      B) iyot çözeltisi  
C) tuz çözeltisi      D) şeker çözeltisi      E) Fehling çözeltisi

7. Aşağıdakilerden hangisi süt şekeri olarak bilinir?

- A) lâktoz      B) selüloz      C) nişasta      D) maltoz      E) früktoz