

## 2.YAĞLAR (LİPİDLER)

### Genel Özellikleri:

- C, H, O atomlarından oluşmuşlardır. Ayrıca yapılarında P ve N da bulunabilir.
- Suda çözünmezler. Kloroform, alkol, eter, aseton gibi organik çözücülerle çözülürler.
- **Yapıtaşları: Yağ asidi, gliserol (=gliserin)**
- **Bağı: Ester bağı.** (Ester bağı, yağ asitlerinin -COOH grubu ile gliserolün -OH grubu arasında kurulur.)
- Karbonhidrat ve proteinlerin fazlası yağlara dönüştürülebilir.
- Lipitler karbonhidratlarla birleşerek; **glikolipitleri**, proteinlerle birleşerek **lipoproteinleri** oluştururlar.
- İçerdikleri karbon miktarı, oksijene göre daha fazla olduğundan hücresel solunumda yakıldıklarında karbonhidrat ve proteince göre yaklaşık iki kat daha fazla enerji verirler.
- Yağların yakılması için daha çok oksijene gereksinim vardır.

**Soru:** Yağlar karbonhidratlara göre daha fazla enerji vermesine rağmen neden vücutta 2. sırada kullanılırlar? Sindirimi kolay, oksijen tasarrufu için.

- H bakımından zengin oldukları için solunumda parçalandıklarında bol miktarda metabolik su oluştururlar.

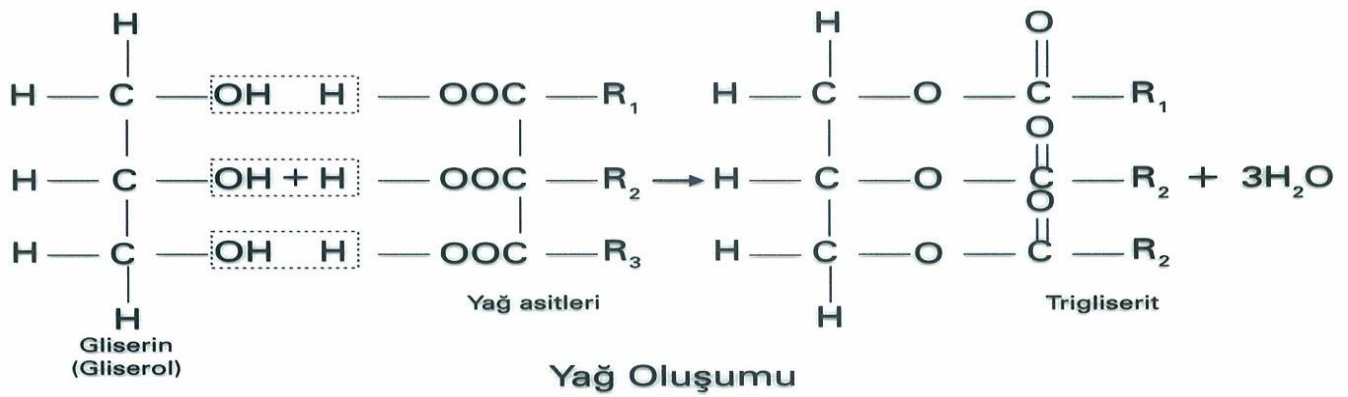
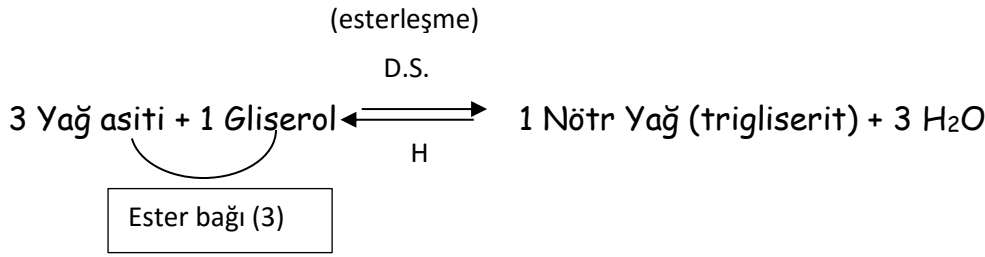
### Görevleri:

1. Enerji kaynağı olarak karbonhidratlardan sonra 2. sırada kullanılırlar.
2. Hücre zarının yapısına katılırlar (fosfolipitler)
3. Bazı hormon ve vitaminlerin yapısını oluştururlar. (steroidler)
4. A,D,E,K vitaminlerinin emilimini sağlarlar.
5. Kış uykusuna yatan ve göç eden hayvanlarda yedek besin ve su (metabolik su) deposu olarak iş görürler.
6. Çok hafif oldukları için kuşlarda uçmada kolaylık sağlarlar. (yoğunlukları düşük)
7. Çarpma ve darbelere karşı vücudu korurlar.
8. Fazla yağ deri altında depolandığı için vücudun ısı kaybını engellerler.

### Yağların Sınıflandırılması

1. **NÖTRAL YAĞLAR (Trigliseritler):** Depo ve enerji verici olarak kullanılır.

Trigliserit, üç molekül yağ asiti ve bir molekül gliserinin(gliserol) ester bağları ile bağlanmasından oluşur. Bu olaya esterleşme denir.



**NOT:** Bir nötral yağda en az iki çeşit, en fazla 4 çeşit monomer bulunabilir.

- Nötral yağlar içerdikleri yağ asidi çeşidine göre 2'ye ayrılır:

A) DOYMAMIŞ YAĞLAR:	B) DOYMUŞ YAĞLAR:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Doymamış yağ asiti içerir.(Örneğin: Oleik ve linoleik asit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doymuş yağ asiti içerir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Çiftli bağ taşırlar ( C lar arasında)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çiftli bağ taşımazlar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oda koşullarında <b>sıvı</b> halde bulunurlar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oda koşullarında <b>katı</b> halde bulunurlar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Genellikle <b>bitkisel</b> kaynaklıdır. (Örn; zeytinyağı, ayçiçek yağı, vb.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genellikle <b>hayvansal</b> kaynaklıdır. (örn; tereyağı, kurukyağı, vb.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>İçerdikleri yağ asitlerinin C ları hala H alabilecek durumdadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>H sayısı doymamış yağlardan daha fazladır.</li> </ul>
$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{R} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{COOH} \\    \quad \quad \quad   \\  \text{H} \quad \quad \quad \text{H} \\  \text{Doymamış Yağ}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{R} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{COOH} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\  \text{Doymuş Yağ}  \end{array}  $

**NOT:** Vücutta sentezlenemeyen ve vücuda dışarıdan alınması gereken yağ asitlerine **temel (esansiyel) yağasitleri** denir. Örn: Omega-3, Omega-6

**SORU:** 10 molekül nötral yağın hidroliz edilmesi için;

- a) Toplam kaç molekül su kullanılır?
- b) Hidroliz sonucu kaç molekül yağ asidi ortaya çıkar?
- c) Hidroliz sonucu kaç molekül gliserol ortaya çıkar?

**SORU:** yapısında 9 ester bağı bulunan yağ molekülünün dehidrasyonu sırasında:

- a) Toplam kaç monomer kullanılmıştır?
  - En az kaç çeşit?
  - En fazla kaç çeşit?
- b) En fazla toplam kaç yağ üretilmiştir?
- c) Toplam kaç su açığa çıkmıştır?

## **2) Fosfolipidler:**

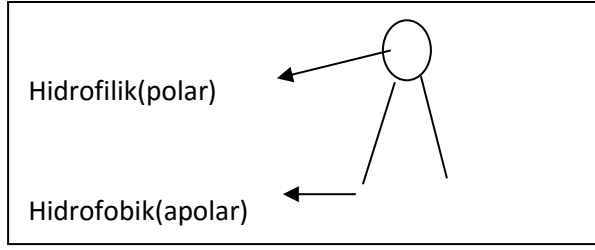
\* Hücre zarının yapısında çift sıra halinde bulunur.

\* Fosfolipitler fosfat grubu içeren bir baş ile buraya bağlı iki yağ asidinden oluşur. Gliserole bağlanan üçüncü grup ise negatif yüke sahip bir fosfat ( $PO_4$ ) ve azot içeren bir bazdan oluşur.

\* Bir fosfolipid molekülü suyu seven (hidrofilik) bir baş ile suyu sevmeyen (hidrofobik) iki kuyruktan oluşur. Bu yüzden suya bırakılan fosfolipidler kendiliğinden bir araya gelerek farklı yapılar oluşturabilirler. Örn: Miseller ve hücre zarının çift tabakalı fosfolipid yapısı

\* Fosfat grubu suda çözünür, yağ asitleri ise suda çözünmez.

\* Bu nedenle hücre zarının yapısı oluşurken fosfolipitlerin yağ asidi olan kısmı birbirlerine dönük ve içtedir. Fosfat grupları ise suyla temas edecek şekilde zarın iç ve dış yüzeyinde yer alır.



### Steroidler:

\* Vitamin ve hormonların yapısına katılır.

\* Steroitler hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını arttırır.

\* Sinir hücrelerinde yalıtım görevi yapar.

\* Önemli steroid yapıdaki maddelere örnek olarak: D vitamini, erkek ve dişi eşey hormonları, böbrek üstü bezlerinin korteks hormonları, safra tuzları ve kolesterol. Bitkilerde ise dış salgılardan olarak kauçuk, eterik yağ, reçine ve haşhaş sütü.

### NOT:

\* Kolesterol hayvansal hücrelerde zarın yapısına katılan bir steroid çeşididir.

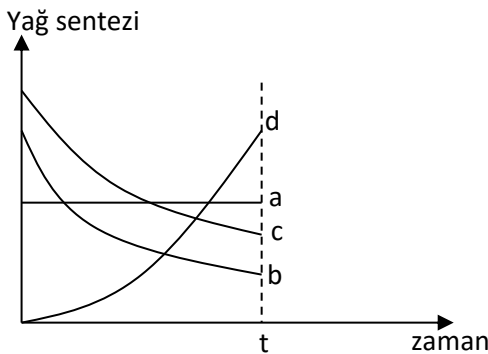
\* Hayvansal hücre zarlarının yapısında, sinir dokusu ve diğer dokuların yapı maddesi olarak iş görür.

\* Bitkisel dokularda bulunmaz.

\* Kolesterol beyin, sinirler, kalp, bağırsaklar, kas ve karaciğer başta olmak üzere tüm vücutta yaygın olarak bulunur.

\* Vücutumuz kolesterolü kullanarak kortizol hormonunu ve yağları mekanik olarak sindiren safra tuzunu üretir.

### SORU:



Verilen grafiğe göre;

a: ? (enzim)

b: ? ( yağ asiti, ATP)

c: ? (gliserol)

d: ? (su, ester bağı)

**NOT:** yağların sindirimi ince bağırsakta başlar, ince bağırsakta biter. Emilimi lenf yoluyla olur.

**NOT: Trans Yağ Nedir?** Trans yağlar sentetik olarak yapılır; bunlar doğal olarak oluşmaz. Bu tip yağlar, sıvı bitkisel yağları katı yağ yapabilmek için onlara hidrojen eklenme işlemi olan endüstriyel bir süreçle meydana getirilir. Ayrıca sıvı yağların kızartma işlemlerinde defalarca kullanılmasıyla da normal yağlar trans yağa dönüşebilir. Trans yağlar insan hayatı için gerekli değildir ve genellikle sağlığı iyi yönde desteklemez. Trans yağ tüketmek halk arasında kötü olarak bilinen kolesterol (LDL) seviyesini artırır ve iyi olarak bilinen kolesterol (HDL) seviyesini azaltır ve böylece koroner kalp damar hastalıkları riski artar.