

**5. Hafta** Lipidlerin genel özellikleri, lipidlerin sınıflandırılmaları, lipid türevleri, yağ asitlerinin sınıflandırılmaları, yağ asitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, trigliseritler, trigliseritlerin biyolojik fonksiyonları, fosfolipidler, fosfogliseridlerin sınıflandırması, fosfosfingozidler, glikolipidler ve sınıflandırması, ganglizoidler, mumlar, steroidler, kolesterol ve biyofonksiyonları, steroid hormonlar, safra asitleri, lipoproteinler, apolipoproteinler, şilomikronlar, VLDL, LDL, HDL.

**Prof. Dr. Şule PEKYARDIMCI**

Genel olarak suda çözünmeyen, eter, benzen, kloroform gibi organik çözücülerde çözünebilen bileşiklere lipitler adı verilmektedir. Lipitler, canlı organizmanın en önemli enerji kaynaklarından birisidir. Bunlar kendi aralarında yapı ve fonksiyon olarak büyük farklılıklar gösterir. Lipitlerin başlıca fonksiyonları şunlardır.

1. Membranların temel yapısal komponentidir.
2. Enerji için depolama ve taşıma görevi yaparlar.
3. Birçok bakterinin, yüksek bitki yapraklarının ve böcek kabuklarının hücre çeperinin koruyucu bileşenidir.
4. Hücre yüzey bileşeni olarak hücrelerin birbirini tanımada, tür özgüllüğünde önemli rolleri vardır.

Besinler arasında önemli bir yer tutan lipitler enerji vermek ve depolamak bakımından karbohidratlardan daha önemlidir. Hücre ve organel zarlarının temel yapı taşlarıdır. Ancak protein ve karbohidratlarda olduğu gibi polimer yapı oluşturmazlar. Hücre zarlarının özellikleri, yapılarında bulunan lipitlerin özelliklerine bağlıdır. Lipitler ayrıca, yağda çözünen vitaminlerin taşıyıcısı olarak ve elektriksel izolasyon maddesi olarak sinir uyarılarının taşınmasında da görev alırlar.

Lipitler iki kısımda incelenir.

1. **Sabunlaşabilen Lipitler:** Açıl Gliseroller, Ester Tipi Mumlar, Fosfogliseritler, Sifingolipitler, Glikolipitler.

2. **Sabunlaşmayan Lipitler:** Terpenler, Steroitler, Prostaglandinler olmak üzere ikiye ayrılır.

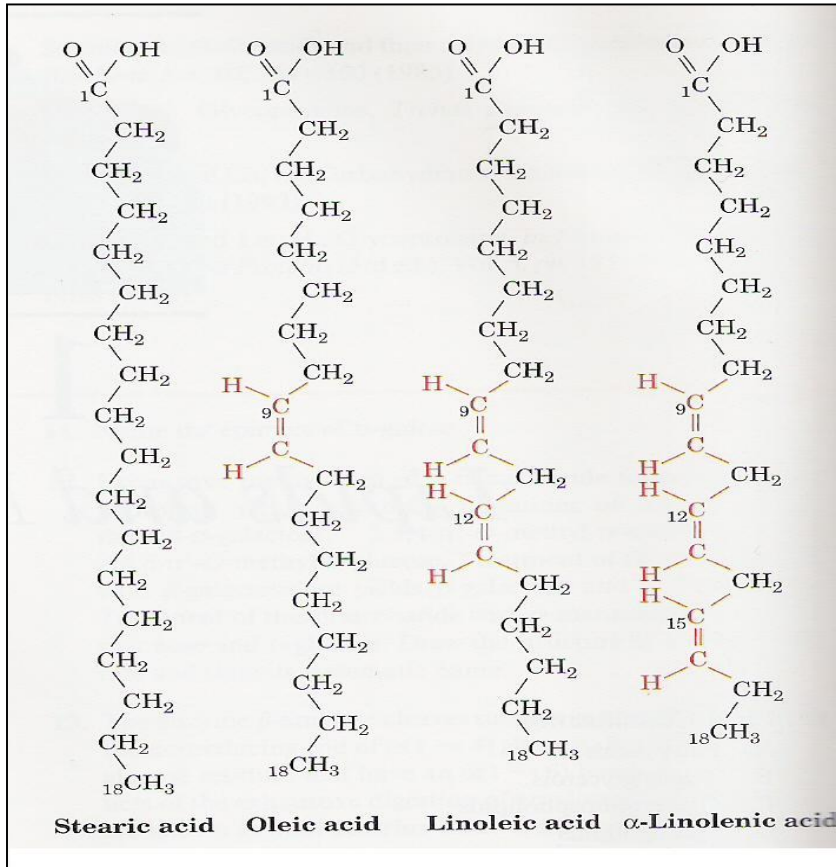
Sabunlaşabilen tüm lipitlerin yapısında yağ asitleri bulunur.

## Yağ Asitleri

Yağ asitleri sabunlaşabilen lipitlerin temel yapı taşlarıdır ve genellikle esterleri veya amidleri şeklinde bulunurlar. Ancak bazı durumlarda hücrelerde az miktarda serbest olarak da bulunurlar.

Hayvan, bitki ve mikroorganizmalardaki lipitlerden 100 den fazla yağ asidi ekstrakte edilmiştir.

Yağ asitleri uç kısımlarında karboksil grubu içeren uzun zincirli hidrokarbonlardır. Karbon zincirine göre doymuş veya doymamış olarak ikiye ayrılırlar. Doymuş yağ asitlerinde çift bağ bulunmaz, doymamış yağ asitlerinde ise en az bir tane çift bağ vardır. Doğada bulunan yağ asitlerinde karbon sayısı genellikle çifttir. Ancak metabolizma ürünü olarak meydana gelen yağ asitlerinde ve denizde yaşayan bazı türlerdeki yağ asitlerinde karbon sayısı tek olabilir. Doğada özellikle 16-18 karbon içeren yağ asitlerine çok fazla rastlanır. Yağ asitlerinin özel adları olduğu gibi sistematik adlandırma da yapılmaktadır. Sistematik adlandırmada zincirde aynı sayıda karbon atomu içeren hidrokarbon adının sonuna **oik** ekigirilir.



## **Esansiyel Yağ Asitleri**

İnsan organizmasında bir tane çift bağ içeren yağ asitleri metabolik olarak sentezlenebilir. Fakat linoleik, linolenik ve araşidonik asit gibi yağ asitleri sentezlenemez. Diyetle dışardan alınması gereken bu asitlere esansiyel yağ asitleridir. Memelihatvanlarda en çok bulunan esansiyel yağ asidilinoaleik asittir ve toplam yağ asitlerinin % 10-20 sini oluşturur. Linoleik ve linolenik asitler bitkilerde bol miktarda bulunur. Araşidonik asit linoleik asitten sentezlenir. Besin maddeleri ile yeterli miktarda esansiyel yağ asiti alınmadığı zaman ciltte kuruma ve kanamalar, büyümede gecikme, saç dökülmesi gibi belirtiler görülür.

Polienoik asitler organizmada önemli bazı biyomoleküllerin sentezinde kullanılır. Örneğın araşidonik asit prostaglandin sentezinde çıkış maddesidir.

## **Sabunlar**

Sabunlar yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarıdır. Sodyum tuzları katı, potasyum tuzları ise yumuşaktır. Potasyum tuzları daha pahalı olduğundan sabun sanayiinde sodyum tuzları daha çok kullanılır. Sabunlara kullanım amaçlarına göre çeşitli katkı maddeleri ilave edilir. Örneğın suyun sertliğinin giderilmesi için sodyum karbonat veya silikat, tuvalet sabunlarına ise hoş kokulu maddeler katılır.

## **Açılgliseroller (Gliseritler)**

Yağ asitlerinin gliserolle verdikleri esterlere açılgliserol veya gliserit adı verilir. Gliseroldeki hidroksil gruplarının her üçü de yağ asitleri ile esterleşmişsetriaçılgliserol (trigliserit), bir veya iki tanesi esterleşmiş ise mono veya diaçılgliseritler meydana gelir. Tüm lipitler içinde en yaygın olarak bulunanlar nötral yağlar adı verilen triaçılgliserollerdir. Bunlar bitki ve hayvan hücrelerindeki en önemli depo lipitlerdir. Diaçıl ve monoaçılgliseroller daha az miktarda bulunur. Triaçılgliserollerde yağ asitlerinin üçü de aynı ise basit, farklı ise karışık triaçılgliseroller adı verilir. Tristearilgliserol (tristearin) basit, oleildistearilgliserol (oleodistearin) ise karışıktrigliseritlere örnek olarak verilebilir. Doğada karışık triaçılgliseroller daha yaygındır.

## **Mumlar**

Suda çözünmeyen uzun zincirli yağ asitlerinin yine uzun zincirli mono alkoller veya hayvansal organizmalarda sterollerle verdikleri esterlerdir. Yağlar gibi kolaylıkla hidroliz olmaz ve enzimler tarafından da parçalanamazlar. Mumlar soğukta sertleşir, sıcakta yumuşarlar. Meyvelerde, yapraklarda, deride ve tüylerde koruyucu bir tabaka oluştururlar. Setilalkolun palmitik asitle

yaptığı estere spermeçet mumu denir. Balmumunda karbon sayısı 26–34 olan alkollerle, palmitik asit esterleri bulunur.

### **Gliserofosfolipitler (Fosfogliseritler)**

Fosfogliseritler, sabunlaşabilen lipitlerin büyük bir kısmını oluşturur. Hücre içinde çok küçük miktarda bulunurlar, ancak hücre zarının temel elemanlarıdır. Gliserofosfolipitler fosfogliseritler veya fosfatitler adı da verilir. Beyaz mumsu maddelerdir. Fosfogliseritlerde gliserolün birinci hidroksil grubu genellikle doymuş bir yağ asidi ile, ikinci hidroksili doymamış bir yağ asidi ile ve üçüncü hidroksili fosforik asitle esterleş durumdadır. Bu dört molekülden oluşan yapıya fosfatidik asit denir. Fosfatidik asit fizyolojik koşullarda iyonlaşmış haldedir ve hücrelerde çok az miktarlarda bulunur. Bunlar fosfogliseritlerin biyosentezinde çıkış maddesidir.