

# ünite 1 YAĞLAR

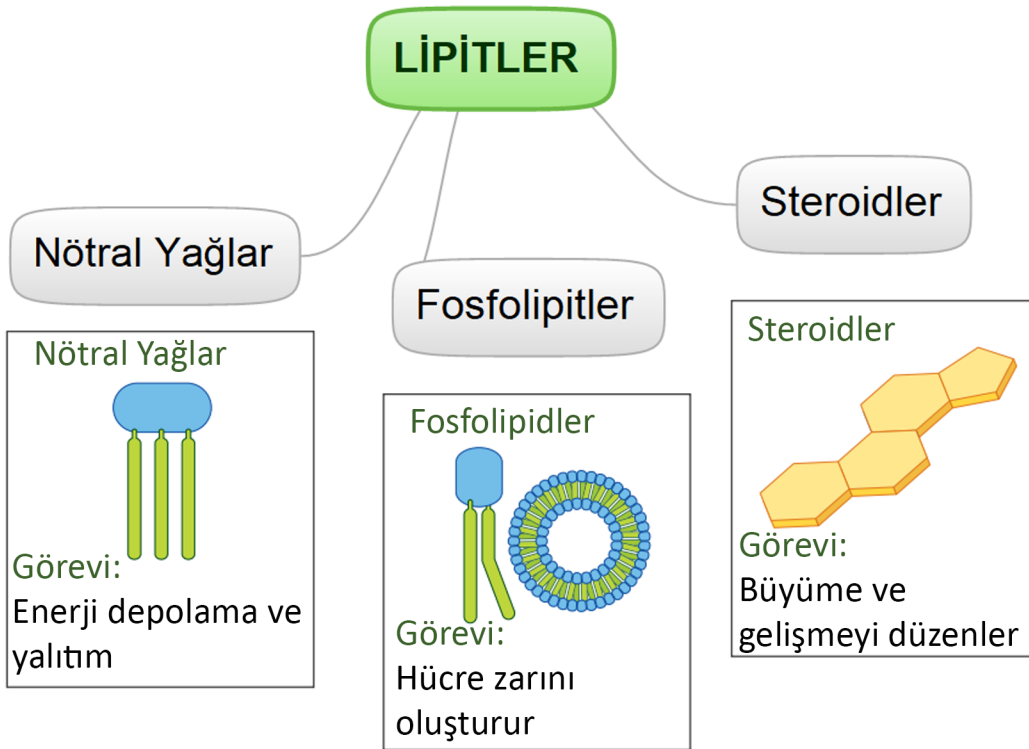
## 1 Yağlar Nedir?

### ● Genel Özellikler

- Yapılarında; karbon, hidrojen ve oksijen atomları bulunur.
- Bazı lipidlerde bunların yanında; azot, kükürt ve fosfor bulunabilir.
- Suda çözünmezler.
- Eter, aseton gibi organik çözücülerde çözünürler.
- Sindirilmeden hücre zarından geçemezler. (steroidler hariç)
- Yapılarında ester bağı bulunur.
- Lipidler; nötr yağlar , fosfolipitler ve steroidler olmak üzere 3 kısımda incelenir.



Lipitler, içerdikleri çok sayıda hidrojen atomundan dolayı karbonhidrat ve proteinlere göre yaklaşık iki kat daha fazla enerji verir.



Molekül	Yaklaşık enerji içeriği gram/kj
Karbonhidrat	17
Lipit	39
Protein	18



→2.5 milyon yıllık insanlık tarihinde (*homo habilisten* günümüze) ilk insanlar yağlara yönelik güçlü bir tat tercihi geliştirdi.  
→Bu durum onların hayatta kalmalarını kolaylaştırdı ve günümüze kadar değişmeden kaldı

→Fakat günümüzde bizi obez olma riski ile karşı karşıya bırakıyor çünkü yağları çok kolayca ve fazla miktarda elde edebiliyoruz.

Phelan, Jay. (W. H. Freeman,2011). What is life?. First (1nd) edition

→ Bugün insanların en büyük sorunlarından biri, kalp damar hastalıklarından tutun da felce kadar uzanan birçok rahatsızlıkların nedeni olarak bilinen kolesterol fazlalığıdır. Bu nedenle çoğumuz bir yemeği zevkle yiyemeyiz; başkasının zevkle yemesine bile engel oluruz. Neye kaşığımızı uzatsak bir yerden kolesterol uyarısı alırız.

Kolesterol hücrelerimizin sağlığı, birçok işlevin en önemli bileşeni ve en önemlisi eşeyssel aktivitelerimizin başaktörüdür. Hep vardı; yeni çıkmış bir molekül de değildir.

→İnsan evrimleşirken gezici ve toplayıcı bir yaşama uygun yapıyla yola çıktı. Topluyor, yiyor ve tekrar yola koyuluyordu. Yediğini yakıyordu. Ancak yerleşik düzene geçince besinleri ve özellikle yağı kaplarda biriktirmeye başladı. Yemeğin yumuşaması, daha kolay pişirilmesi için yağ kullanılmaya başlayınca ya da et gibi besinlerin yağla birlikte saklanması (kavurma gibi) öğrenilince, fazladan alınan ve kısıtlanmış hareketten dolayı yakılmayan bir birikim ortaya çıktı. (Suda pişen bir yemeğin sıcaklığı deniz seviyesinde en fazla 100 dereceye çıkabilir. Halbuki yağda pişirilen bir yiyeceğin sıcaklığı 130-140 dereceye kadar çıkabilir; bu da besinini daha iyi ve daha kısa zamanda pişmesi demektir.) Fazla kolesterolü yakacak bir metabolizma da evrimleşemediği için hastalık olarak karşımıza dikildi.

Demirsoy, Ali (2017). Evrim. Asi Kitap Yayınevi. (4. Baskı)

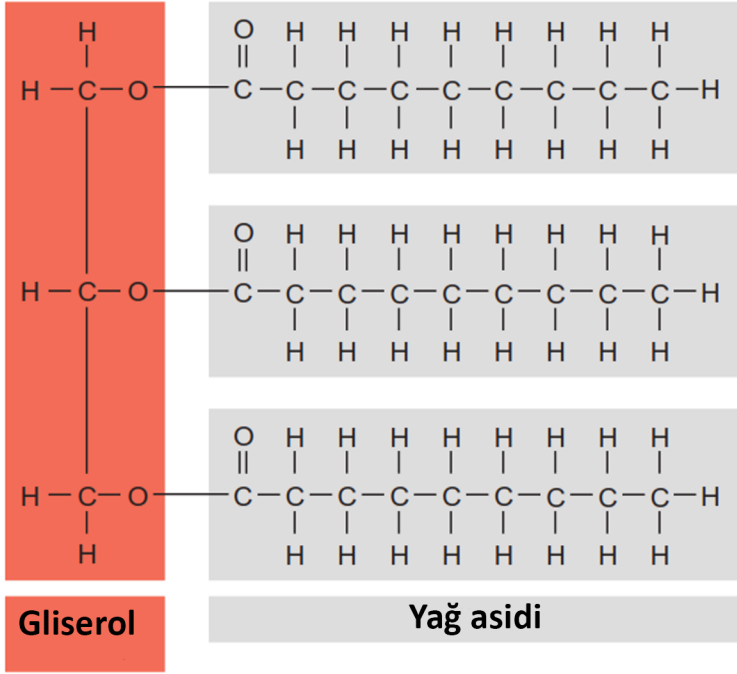
## 1.NÖTRAL YAĞLAR

→3 Yağ asidi ve 1 Gliserolün birleşmesinden oluşurlar.

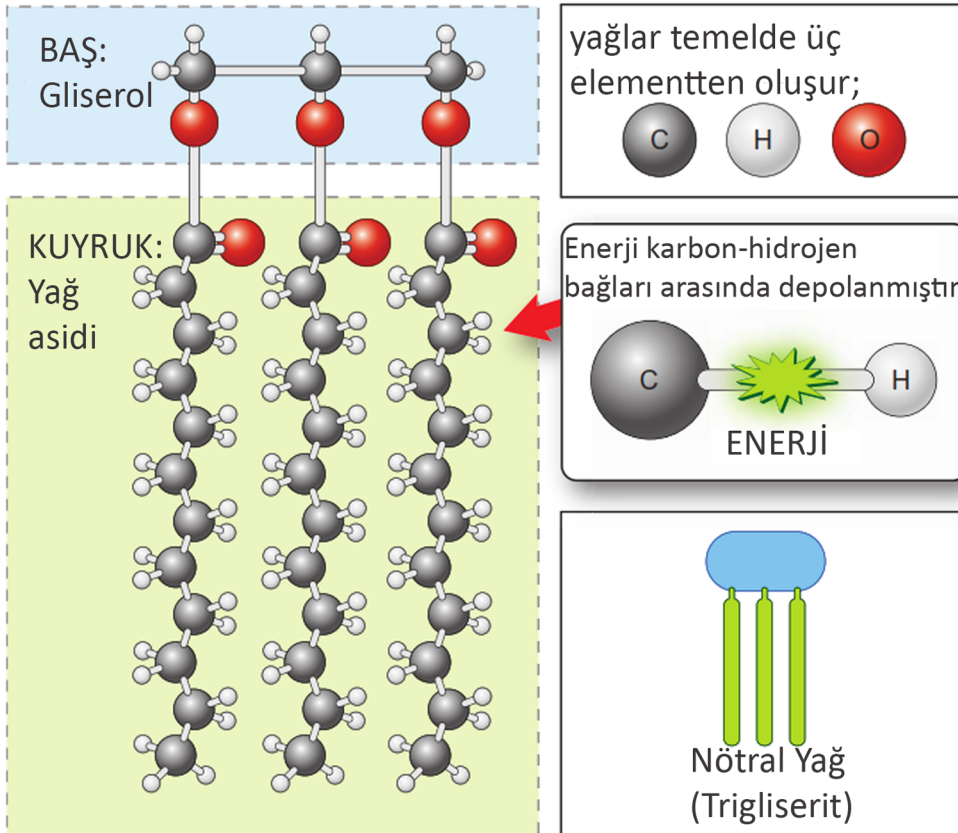
→Yapılarında ESTER bağı bulunur.

→Bir nötral yağ molekülü oluşurken 3 ester bağı kurulur ve 3 molekül su açığa çıkar.

Ester bağı sayısı = H<sub>2</sub>O sayısı



### Nötral Yağların(Trigliseritlerin) Yapısı



1. 10 molekül nötral yağ sentezi sırasında kaç molekül su açığa çıkar?

---

---

---



Karbonhidratların fazlası da yağa çevrilerek saklanır. Bu nedenle unlu besinleri fazla yiyenler yağlı olurlar.

(a) Kasın içinde yağ (beyaz)



(b) Kasın yüzeyinde yağ



Yağ, dana etinin (a) üzerinde görüldüğü gibi kas dokusu ile iç içe geçmiş olabilir ya da bu tavuk göğsünde (b) olduğu gibi yüzede bulunabilir.



## Nötr Yağların Görevi

Enerji verir

Enerji deposu

Soğuk havalara karşı izolasyon

(Deri altında yağ hücrelerinde depolanarak.)

İç organları darbelere karşı korur

(Böbrek gibi organları kuşatarak iç organları darbelere karşı yastık gibi korur.)

Yakılmaları sonucu oluşan metabolik su kış uykusuna yatan hayvanlar, çöl hayvanları ve göçmen kuşlar su ihtiyacını karşılar

### Yağlar neden karbonhidratlara göre daha çok enerji verir?

→Kullanılabilir enerji karbon ve hidrojen arasındaki bağlarda depolanmıştır. Yağlarda C-H bağ oranı daha çoktur. Bu yüzden arabanıza akaryakıt koyarsınız, pekmez koymazsınız.

### Yağlar daha çok enerji verdiği halde neden açlık anında ikinci sırada tüketilir?

→Çünkü metabolize edilmesi, parçalanması uzun sürer. Kana geç geç.



1. Şekilde açlık yüzünden baygınlık geçiren bir insana hangi besin verilmelidir? Şekerli su veya makarna? Açıklayın.



Kadınlar erkeklere göre daha kalın bir yağ tabakasına sahip olma eğiliminde olduklarından, soğuğa karşı daha dayanıklıdırlar.

Yapıya katılım sırası;  
protein>yağ>karbonhidrat  
Açlık anında kullanım sırası;  
karbonhidrat>yağ>protein  
Enerji verme miktarı;  
yağ>protein>karbonhidrat



Balinalar kılsız olduklarından veya kollarını sonradan yitirdiklerinden, derilerinin altında büyük miktarda yağ depo etmek suretiyle soğuk sularda yaşamlarını sürdürebilmektedirler.



## Yağ depolamanın Şeker Depolamaya Göre avantajı Nedir?

### Yağ depolamanın avantajları

1.Yağların enerji verimi yüksektir.

1 gr yağ 9 kalori enerji verirken 1 gram karbonhidrat 4 kalori enerji verir.

2.Karbonhidratlar bir miktar su ile beraber depolanmalıdır.

1 gram karbonhidrat için 3 gram su gerekir. Yağlar suda çözünmediği için su ile depolanmaz. Bu yüzden yağlar daha hafiftir ve daha az yer kaplar.

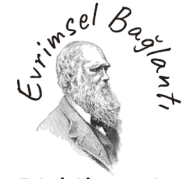
3.Glikojen sadece kas ve karaciğerde depolanırken yağlar deri ve kaslar arasında depolanır. Dolayısıyla yağların depolanabileceği yer daha fazladır.

4.Soğuktan korur

5.Darbelere karşı korur

## Şeker Depolamanın avantajı nedir?

→Karaciğer ve kaslarda depolanan glikojen kana daha hızlı geçer.



Bitkiler nispeten hareketsiz olduklarından dolayı, enerji deposu olarak nişastayı kullanır. (Bitkisel yağlar genellikle tohumlardan elde edilir. Tohumlar bitki için daha sıkıştırılmış bir depo yeridir.) Diğer taraftan hayvanlar enerji depolarını kendileri ile birlikte taşımak zorundadırlar. Dolayısıyla daha sıkıştırılmış bir yakıt rezervi olan yağ, daha avantajlı olacaktır.



Şekilde kış uykusuna yatmadan önce gördüğünüz boz ayı, hem izolasyon sağlamak hem de enerji depolamak için nötral yağ depolar. Eğer aynı miktardaki enerjiyi karbonhidrat olarak depolasaydı muhtemelen yürüyemezdi. (1 gram karbonhidrat ile beraber 3 gram da su depolanacaktı)





## Esansiyel Yağ Asidi:

Vücudun üretmediği, dışarıdan besinlerle alınması gereken yağ asitleri.

## Türler:

Omega-3: Balık yağı, keten tohumu yağı, ceviz.  
Omega-6: Bitkisel yağlar.

## Fonksiyonlar:

Beyin fonksiyonları için önemli.  
Hücre zarı yapısını destekler.  
Hormon üretimine katkı sağlar.  
İltihap tepkilerini düzenler.

→Nötral yağlar, doymuş ve doymamış yağlar olmak üzere iki gruba ayrılır.

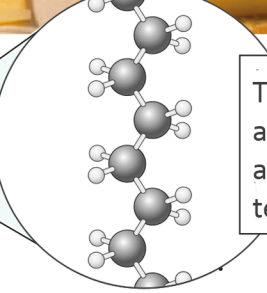
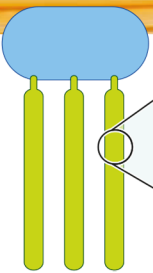
## Nötral Yağlar

Doymuş yağlar

Doymamış yağlar

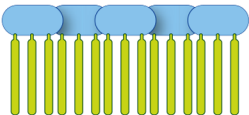
Doymuş Yağ	Doymamış Yağ
Yapılarındaki yağ asitleri hidrojene doymuştur.	Yapılarındaki yağ asitleri hidrojene doymamıştır.
Yağ asitlerinin karbon atomları arasında tekli bağlar bulunur.	Yağ asitlerinin karbon atomları arasında çiftli bağlar bulunur.
Katı yağlardır	Sıvı yağlardır.
Hayvanlarda bulunur.	Bitkisel yağlar ve balık yağı

### Doymuş Yağ

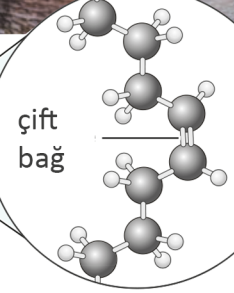
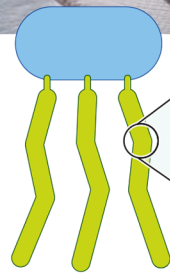


Tüm karbon atomları arasında tek bağ var

Doymuş yağ asidi içeren doymuş yağlar katıdır.



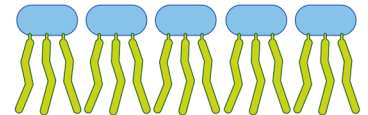
### Doymamış yağ



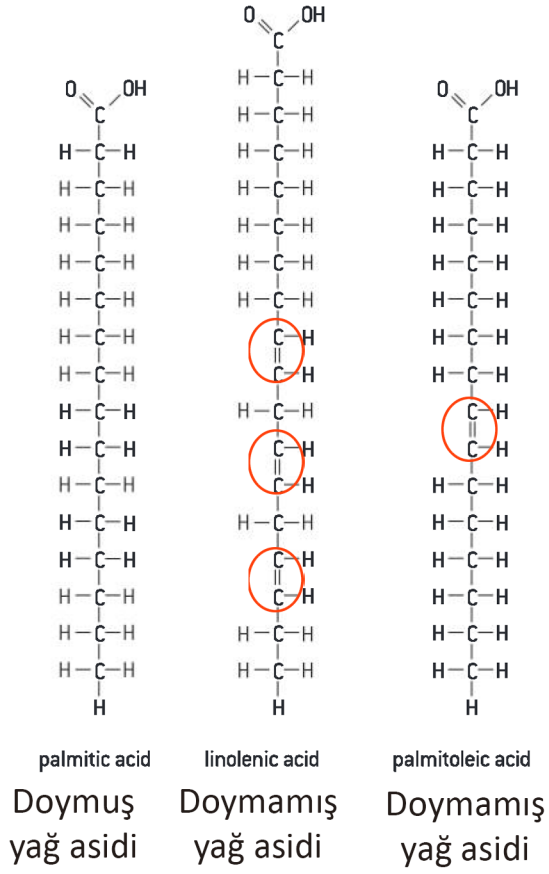
çift bağ

Karbon atomları arasında en az bir çift bağ var

Doymamış yağ asidi içeren doymamış yağlar sıvıdır.



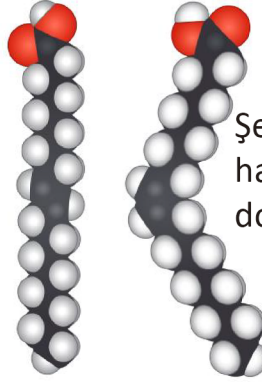
# Doymuş ve doymamış yağlar



→Doymuş yağlarda doymuş yağ asidi, doymamış yağlarda ise doymamış yağ asidi bulunur

→Doymuş yağlarda yağ asitlerinin karbon atomları arasında çift bağ olmadığından grup halinde sıkışık vaziyette bir arada olurlar ve kristalleşmeye yatkın olurlar. Bu nedenle oda sıcaklığında katıdır.

→Doymamış yağlarda karbon atomları arasında en az bir çift bağ olduğundan moleküller burada bir dirsek yapar ve kristalleşmeye ve donmaya dirençlidirler. Bu nedenle oda sıcaklığında sıvıdır.



Şekildeki yağ asitlerinden hangisi doymuş yağ asidi, hangisi doymamış yağ asididir?



Yüksek sıcaklıkta etteki katı haldeki doymuş yağlar sıvı hale geçer.



Soğuduktan sonra oda sıcaklığında doymuş yağlar katı hale geçer.



Doymamış yağlar oda sıcaklığı ve altındaki sıcaklıkta sıvıdır.

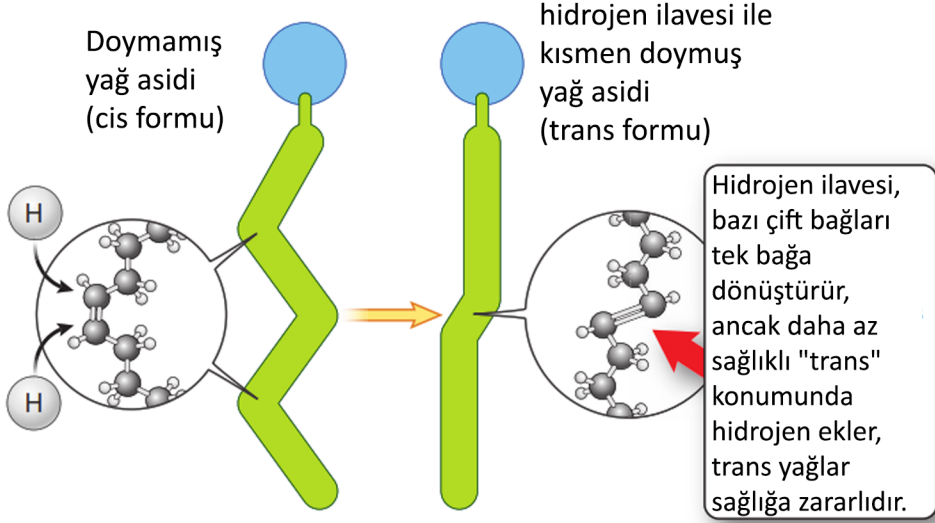


## Margarinler

→Doymamış yağların, yapay olarak hidrojenle doyurulması sonucunda; margarinler elde edilir.



Hidrojen ilavesi besinin tadını, kıvamını, raf ömrünü değiştirebilir (fakat bunun bir bedeli vardır)



Hidrojen ilavesi sonucu çift bağın konumu değişiyor ve "trans yağ asidi" içeren "trans yağlar" oluşuyor. ("trans" bazı çift bağların olağan dışı konumunu ifade eder.)



Doymuş yağlar ve yapay olarak üretilen trans yağlar Sağlık açısından zararlıdır. Bunlar kan damarların çevresinde birikerek damarların daralmasına, kalp krizi ve felç riskine neden olur.

1. Trans yağların sağlığa zararı nedir?

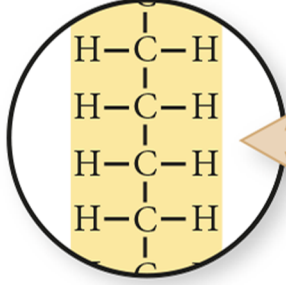
---

---

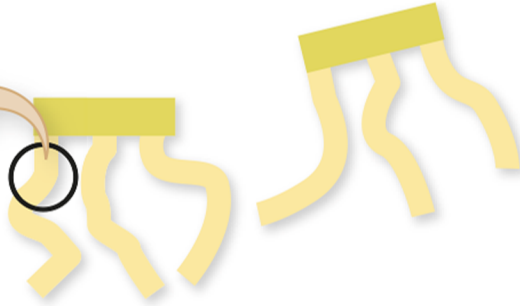
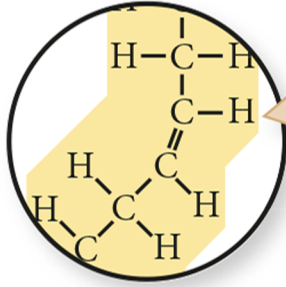
---

## Nötral yağ çeşitleri

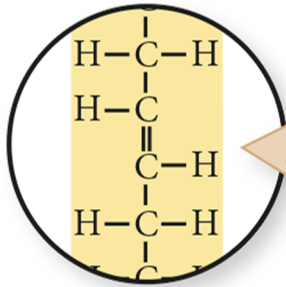
a.  
Doymuş yağ  
(oda sıcaklığında  
katı)



b.  
Doymamış yağ  
(oda sıcaklığında  
sıvı)



c.  
Trans yağ  
(oda sıcaklığında  
katı)



a) Doymuş yağların düz şekilde dizilen yağ asitleri katıdır. b) Doymamış yağlardaki çift bağlar "dirsek" yaparlar yağın paketlenmesini önler ve bu sayede sıvı halde kalır. c) Trans formdaki yağ asitleri hala düzdürve bu yüzden yağ katı haldedir.

## 2. FOSFOLİPİTLER

→Fosfolipidin yapısında; gliserole bağlı 2 yağ asidi ve bir fosfat grubundan oluşur.

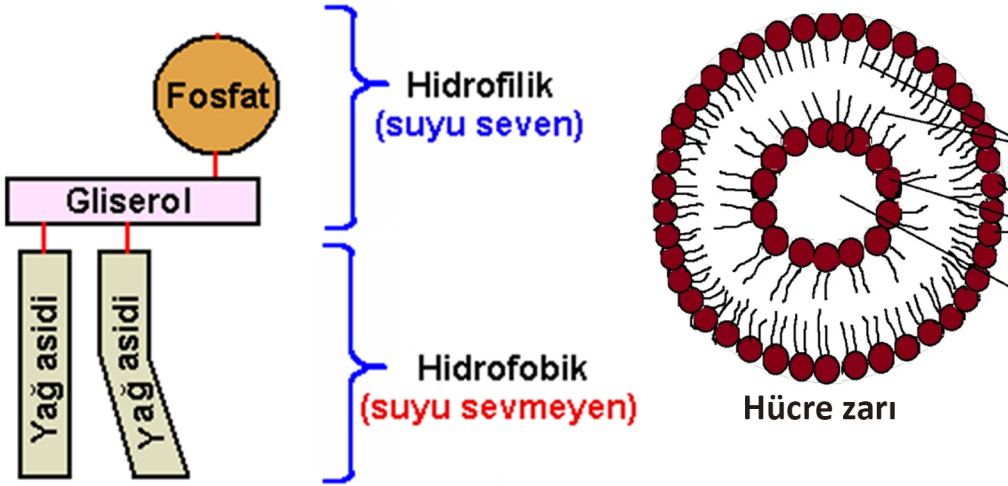
→Hücre zarının ve organel zarlarının yapısal molekülüdür.

→Bir tane gliserol molekülüne iki tane yağ asidi bağlıdır.

→Fosfolipit molekülünün fosfatlı ve gliserollü, su seven ve su ile etkileşime giren bölümüne hidrofilik, yağ asitlerinden oluşan su ile etkileşime girmeyen bölümüne ise hidrofobik denir.

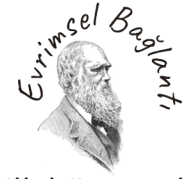
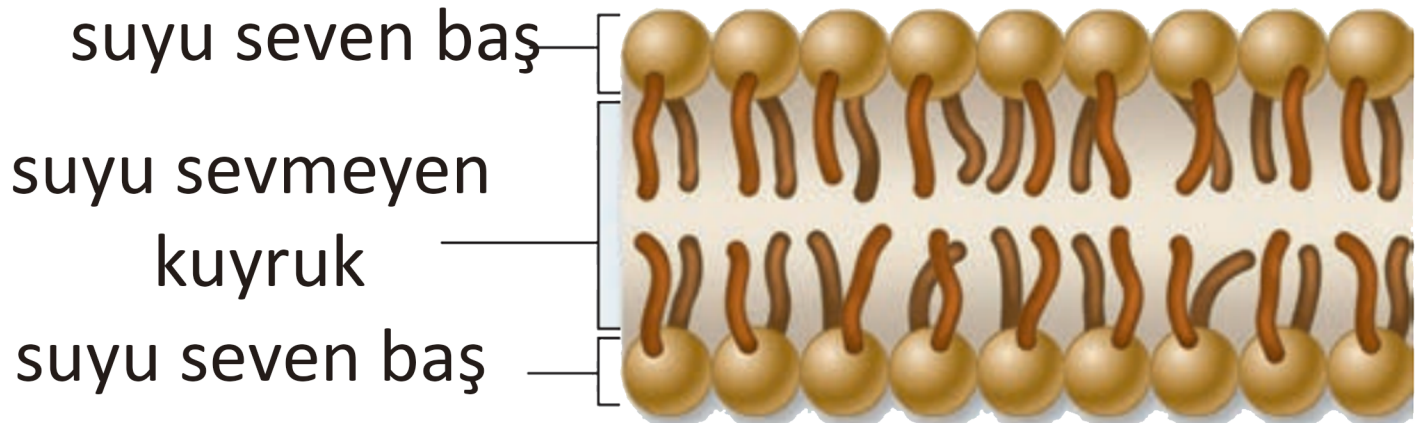
→Fosfolipit, bu grupları sayesinde hücre zarında düzenli bir dizilim oluşturur.

→Hidrofilik kısımlar sulu ortama, hidrofobik kısımlar ise suyun olmadığı ortama dönüktür.



### Hücre Zarının Yapısı

### Hücre dışı sıvı



ilk hücre yaklaşık 3.8 milyar yıl önce ortaya çıkmıştır. Eğer fosfolipitler hücre zarını oluşturmasaydı yaşam hiç başlayamazdı.



Fosfolipiterin nötral yağlardan farkı;

1.iki adet yağ asidi içerir.

2.Gliserole bir fosfat atomu bağlanmıştır.



### 3.STEROİDLER

→Yapılarında GLİSEROL bulunmaz.

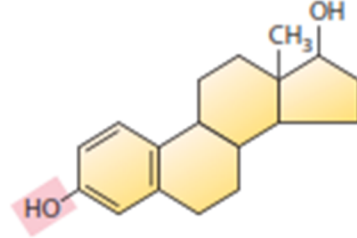
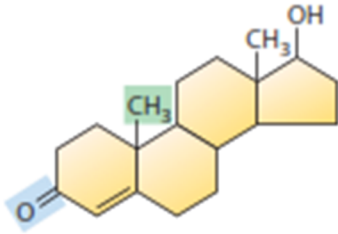
→Kolesterol, D vitamini, safra tuzları ve bazı hormonların yapısına katılır.

→Aşağıda steroidlere bazı örnekler verilmiştir.



Testesteron

Östrojen



Cinsiyet hormonları olan testesteron ve östrojen steroid yapıdadır.



Kütin

Kütin meyvelerin üzerini örten, su geçirmyen ve su kaybını önleyen bir tabakadır.



Mum

Arılar bal peteğini mumdan yapar.



Mum

Kuşlar tüylerini su geçirmez mumsu bir madde ile kaplarlar.



## ÖZET

15 molekül nötral yağ sentezi sırasında kaç molekül su açığa çıkar?

- Yapılarında; karbon, hidrojen ve oksijen atomları bulunur.
- Suda çözünmezler.
- Yapılarında ester bağı bulunur.
- Lipidler; nötral yağlar , fosfolipitler ve steroidler olmak üzere 3 kısımda incelenir.

### 1.NÖTRAL YAĞLAR

- 3 Yağ asidi ve 1 Gliserolün birleşmesinden oluşurlar.
- Yapılarında ESTER bağı bulunur.
- Bir nötral yağ molekülü oluşurken 3 ester bağı kurulur ve 3 molekül su açığa çıkar.  
Ester bağı sayısı = H<sub>2</sub>O sayısı

### Yağlar neden karbonhidratlara göre daha çok enerji verir?

→Kullanılabilir enerji karbon ve hidrojen arasındaki bağlarda depolanmıştır. Yağlarda C-H bağ oranı daha çoktur. Bu yüzden arabanıza akaryakıt koyarsınız, pekmez koymazsınız.

### Yağlar daha çok enerji verdiği halde neden açlık anında ikinci sırada tüketilir?

→Çünkü metabolize edilmesi, parçalanması uzun sürer. Kana geç geç.

- Nötral yağlar, doymuş ve doymamış yağlar olmak üzere iki gruba ayrılır.
- Doymuş yağlar katıdır, hayvansaldır ve yağ asitinde karbon atomları arasında her zaman tek bağ vardır.
- Doymamış yağlar sıvıdır, bitkiselidir (balık yağı hariç) ve yağ asitinde karbon atomları arasında her zaman en az bir çift bağ vardır.

### Margarinler

→Doymamış yağların, yapay olarak hidrojenle doyurulması sonucunda; margarinler elde edilir.

### 2. FOSFOLİPİTLER

- Fosfolipidin yapısında; gliserole bağlı 2 yağ asidi ve bir fosfat grubundan oluşur.
- Hücre zarının ve organel zarlarının yapısal molekülüdür.

### 3. STEROİDLER

- Yapılarında GLİSEROL bulunmaz.
- Kolesterol, D vitamini, safra tuzları ve bazı hormonların yapısına katılır.