

BİYOKİMYA LABORATUVAR FÖYÜ 5

LİPİDLER

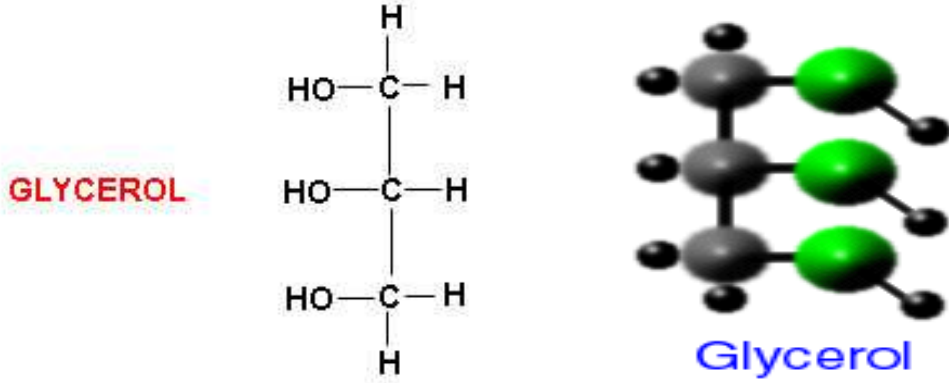
I-GİRİŞ

Lipidler, biyolojik kaynaklı organik bileşiklerdir. Lipidlerin yapılarında C, H, O bulunur. Ayrıca N, P, S gibi elementler de bazı lipidlerin yapısına girerler. Lipidlerin temel yapı taşları yağ asitleridir. Bir maddenin lipid olarak kabul edilebilmesi için en azından **YAĞ ASİTLERİYLE ESTERLEŞEBİLİR** karakterde olması gerekir. Lipidler, suda çözünmeyen, apolar veya hidrofob bileşiklerdir. Lipidler, kloroform, eter, benzen, sıcak alkol, aseton gibi organik çözücülerde çözünebilirler. Lipidlerin enerji değerleri yüksektir. 1 g lipidin oksidasyonu ile 9.3 kcal enerji elde edilir (Karbonhidratlardan 4.5 kcal.). Bazı lipidlerin içerdiği sialik asit, fosfat, amin ve sülfat gibi gruplar lipidlere çözünürlük özelliği kazandırır.

II-GENEL BİLGİ

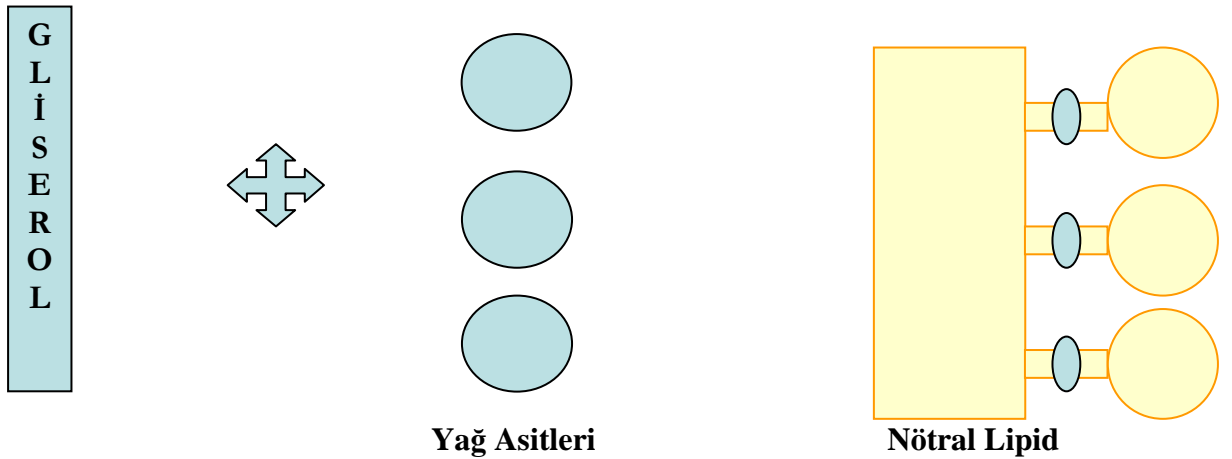
Lipidlerin Yapısal Özellikleri

- Lipid molekülleri gliserol, yağ asitleri ve başka bazı moleküller içerebilir.
- Gliserol bütün lipid çeşitlerinde aynıdır. Gliserin de denir.
- Her biri bir hidroksil taşıyan üç karbon atomundan meydana gelir.



- Nötral lipidler oluşurken 1 gliserol ile 3 yağ asidi ester bağlarıyla birbirine bağlanır.
- Yağ asitleri birbirinin aynı olabileceği gibi bir birinden farklıda olabilir.

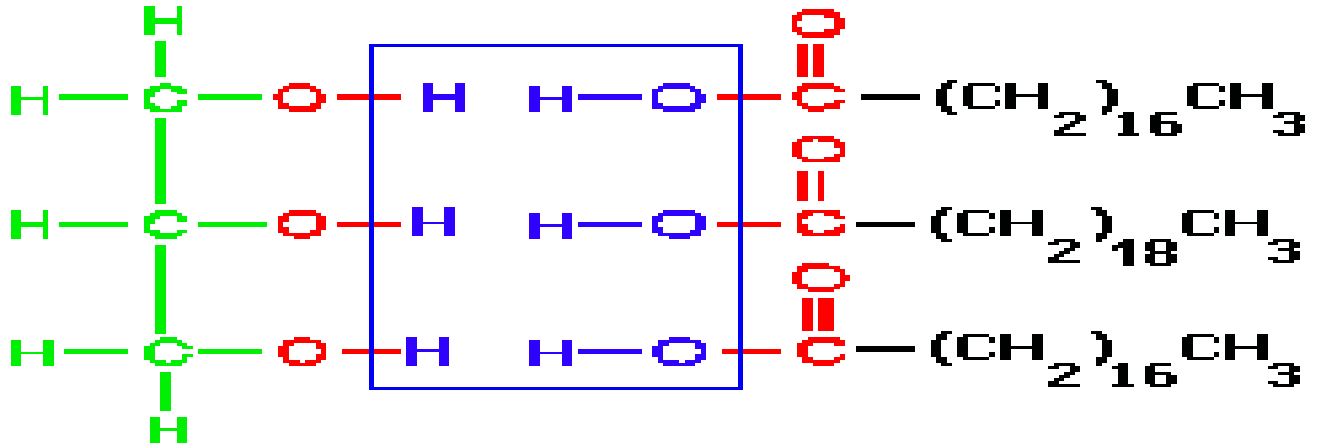
Gliserol + 3 yağ asidi → Nötral yağ + 3 su



Yağ Asitleri

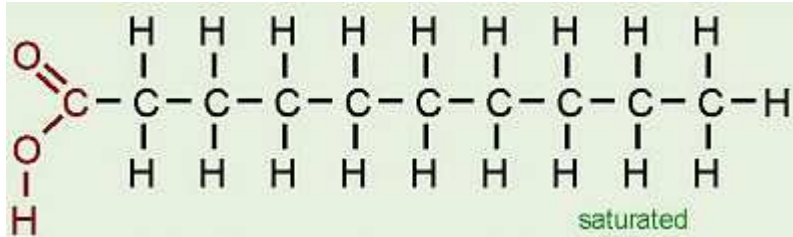
Yağ moleküllerinde lipitlere özel karakterini veren birimler **yağ asitleridir**. Lipitler; yağ asitlerinin bir alkol (gliserin veya başka maddelerle) ile birleşmesinden meydana gelmektedirler. Bir yağ molekülünde genel olarak bir molekül gliserin, üç molekül yağ asidi bulunur. Gliserin molekülünün üç tane –OH grubunun her birine bir yağ asidi molekülü bağlanır ve her bağlanma bölgesinde bir su molekülü ayrılır (**dehidrasyon sentezi**). Bir asitle bir alkol arasındaki etkileşim sonucu meydana gelen bağa **ester bağı** denir ve **karbonil grubu** ile karakterize edilmektedir. Yağ asitlerinin fiziksel özelliklerini C zinciri tayin eder. Karbon atomlarının yağ molekülünde gruplanması, yağın suda çözünmesine engel olmaktadır.

Gliserol ile yağ asitleri arasında
ESTER BAĞI OLUŞUR

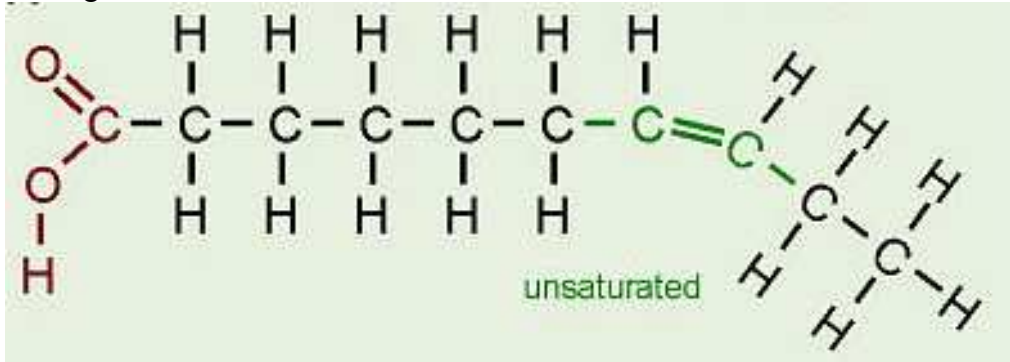


Yağ asitlerinin sınıflandırılmaları

- **Doymuş (satüre) yağ asitleri:** Çift bağ içermez. Doymuş yağ asitlerinin karbon sayısı 10 ve daha az olanları oda sıcaklığında sıvı ve uçucudurlar; diğerleri katı yağlar olarak tanımlanırlar.



- **Doymamış (ansatüre) yağ asitleri:** Bir veya daha fazla sayıda çift bağ içerir. Doymamış yağ asitleri oda sıcaklığında genellikle sıvıdırlar, suda çözünmezler, uçucu değildirler.



Lipidlerin Fonksiyonları

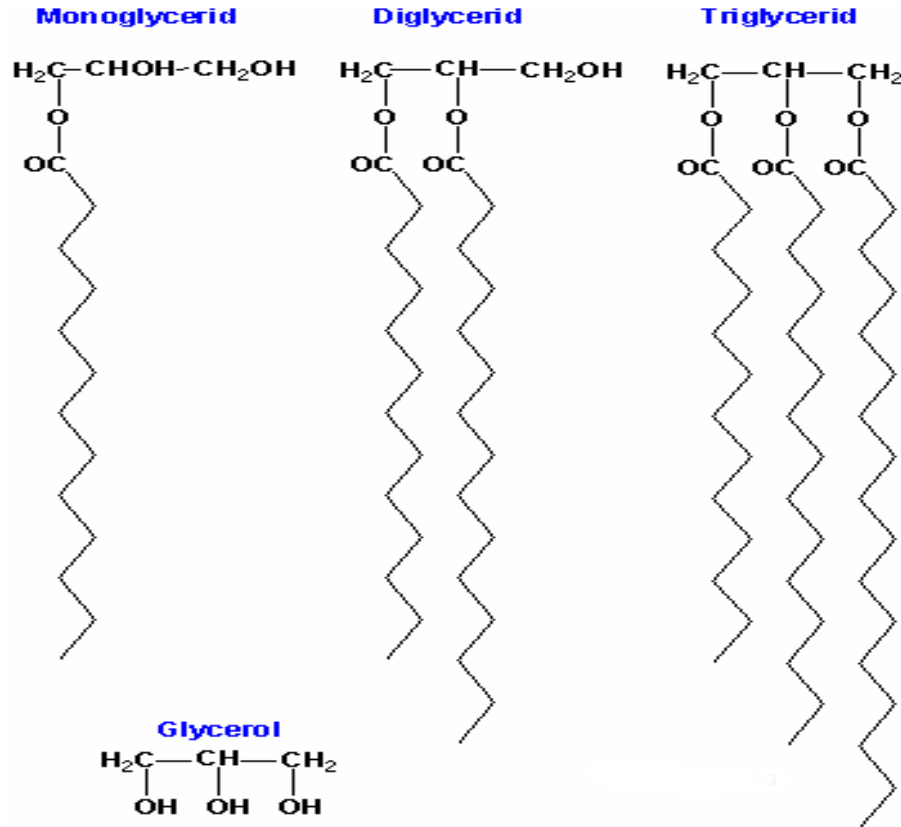
Lipidlerin biyolojik fonksiyonları çeşitlilik gösterir.

- Nötral yağlar olarak bilinen trigliseridler, birçok organizmada enerji için başlıca yakıt deposudur. 1 g lipidin oksidasyonu ile 9.3 kcal enerji elde edilir.(Karbonhidratlardan 4.5 kcal.) Yağ dokuda depolanan yağlar enerji deposu olarak iş görür.
- Fosfolipidler ve steroller biyolojik membranların yapı taşlarıdır.
- Nispeten küçük miktarlarda bulunan bazı lipidler, enzim kofaktörleri, elektron taşıyıcıları, ışık absorbe eden pigmentler, emülsifiye edici ajanlar, hormonlar ve intrasellüler haberciler olarak çok önemli fonksiyonlara sahiptirler.
- Yağda eriyen vitaminlerin hedef doku ve organlara taşınması için lipidler gereklidir.
- Mitokondride elektron taşıma sistemi işlevine yardımcı olurlar.
- Bütün hücrelerde iletişim, tanıma (tür özgüllüğü) ve bağışıklık (doku immunitesi) olaylarında lipidlerin de önemli rolleri vardır.

Lipitlerin sınıflandırılması

Farklı sınıflandırmalar olmasına rağmen, lipitleri genel olarak 2'ye ayırmak mümkündür.

1) **Basit Lipidler:** Yağ asitlerinin çeşitli alkollerle oluşturdukları esterler **basit lipidler** olarak bilinirler.Yağ asitlerinin gliserol (gliserin) ile oluşturdukları esterler nötral yağlardır. Bunlara genel olarak **gliseritler** de denir.



Doymuş Yağlar: Karbon atomlarının hepsine iki tane hidrojen bağlanmışsa ise bu tür yağlara doymuş yağlar (sature yağlar) denir.

Örnek: Palmitik asit, Stearik asit

Doymamış Yağlar: Karbon atomuna bağlı hidrojen sayısında eksiklikler söz konusu ise bu durumda eksik olan atomlar arasında çift bağ oluşumu gözlenmektedir. Bu tip yağlara ise yağlara doymamış yağlar (ansature yağlar) denir.

Örnek: Oleik asit, Linoleik asit, Linolenik asit.

Basit yağlar, yağ dokularında depolanmaktadır. Bu yağlar katı veya sıvı halde bulunabilmektedir. Bazı basit yağlar 20°C de katı olur. Hayvan yağı, insan yağı, kakao yağı bazı katı olan basit yağ örnekleridir.

2)Bileşik Yağlar: Bileşik yağlar; yağ asitleri, alkoller ve diğer bileşiklerden meydana gelmiş kompleks moleküllerdir. Kendi aralarında da sınıflandırılabilceği gibi, biyolojik açıdan sınıflandırma yapmak mümkündür. Buna göre bileşik yağlar ise; fosfolipitler, sfingolipitler, glikolipitler, steroidler, terpenler ve lipoproteinler şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Fosfolipitler: Fosforik asitin diesterleridir. Genel olarak hücre zarında önemli yapı maddeleri içersinde yer almaktadırlar. Gliserine bağlı üç yağ asidinden birinin yerine fosfor içeren bir grubun girmesi ile oluşan bileşiklerdir. Canlı yapılarda genellikle basit fosfolipidler bulunmaz.

Örneğin, yapısında azot içeren bir alkol olan koline fosfor grubu bağlanırsa fosfotidil kolon meydana gelmektedir, buna lesitin adı da verilmektedir. Lesitin, hücre zarında bulunan en basit bileşiklerden biridir.

Sfingolipitler ve Glikoproteinler: Bu bileşiklerde gliserin yerine sfingozin bulunmaktadır. Sfingozin bir amino alkoldür. Sfingomiyelin bir sfingolipittir. Sfingomiyelin, sinir hücrelerinin miyelin zarında bulunur. Glikolipidlere örnek ise serebrositler, sülfatitler ve gangliyositleri gösterebiliriz. Bu lipidlerin yapısında fosfat bulunmaz ve en çok beyin ve sinir dokularında bulunmaktadırlar.

Steroidler: Bu bileşikler, sterollerine içine alan büyük bir grubu meydana getirmektedir. Steroitlerde iç içe bağlı dört karbon halkası vardır. Sterollere, bir ucunda -OH grubu bulunduğu için bu ad verilmiştir. Diğer uçta bulunan 17 numaralı karbona, çeşitli bileşikler zincirler halinde girmektedirler. Sterollerin en önemlisi, kolesteroldür. Diğer steroller bitki, mantar ve alglerde görülürken kolesterol hayvan hücrelerinin zarlarında bulunur. Yağ asitleri içermezler fakat organik çözücülerde çözünmelerinden dolayı lipit olarak sınıflandırılmaktadırlar. Ayrıca eşey hormonları, adrenal kortikal hormon, safra asitleri ve D vitamini vücudun diğer önemli yapılarında bulunan steroidlerdir.

Terpenler: Lipidlerin en geniş ve en önemli gruplarından biri de terpenlerdir. İzopren denilen ve çok sayıda tekrarlanan birimlerden meydana gelmişlerdir. İki izopren bir araya gelince **monoterpenleri**, üç izopren bir araya gelince **seskiterpenleri** teşkil ederler. Bu yapılar küçük, karoten ve çeşitli karotenoitleri meydana getirmektedirler. Karotenler, hayvan vücudunda, deri hücrelerinde depolanmaktadır ancak bitkilerde ise farklı renklerin oluşumuna, (örneğin, havuca turuncu rengini karotendir) ve farklı vitaminlerin (örneğin β-karotenden sentezlenen A vitamini, retinen denen proteinin yapısına girerek görme hücrelerinin ucunda bulunur) sentezlenmesinde görev yapmaktadırlar.

Yağ esanslarının koku ve tadını da terpenler vermektedir. Örneğin mentol, limonen, kafur monoterpenlerden elde edilen esanslardır.

III-LİPİDLER İÇİN UYGULAMALAR

Lipid Tayini

Materyal

- 1- 200g fındık
- 2- Cam veya porselen havan
- 3- Deney tüpü
- 4- Sudan III ayırıcı
- 5- Bir miktar su
- 6-

Deneyin yapılışı

- 1- Bir miktar fındığı havanda iyice dövünüz.
- 2- Üzerine bir miktar su ilave edip karıştırınız ve bu karışımı bir tüp içersine aktarınız.
- 3- Bu tüpe birkaç damla Sudan- III ayırıcı ilave edip karıştırarak bir süre bekleyiniz
- 4-Elde ettiğiniz sonuçları yazınız.

Lipidlerin Çözünabilirliği

Lipitler, organik çözücüler içersinde çözünebilir bileşikler olmasına rağmen çözünürlük dereceleri birbirinden farklıdır, suda ise hiç çözünmezler (çok az bir kısmı suda çok az çözünür). Lipitlerin çözünürlük derecesini belirleyen faktörlerden biri de doygunluk derecesidir.

Materyal:

- 1- 6 adet deney tüpü
- 2- Bir miktar margarin ve zeytinyağı
- 3- Eter, kloroform ve etil alkol
- 4- Kurutma kağıdı
- 5- Pastör pipeti

Deneyin yapılışı:

- 1- 3 tüpe bir miktar margarin, diğer 3 tüpe ise bir miktar zeytinyağı konur,
- 2- Hepsinin üzerine ayrı ayrı 5ml etil alkol, eter ve kloroform ilave edilir,
- 3- Bir pipet yardımıyla birer damla solusyonlardan alınarak kurutma kağıdına damlatılır.
- 4- Sonuçlar tablo halinde şematize edilir.

Sütün Yağının Alınması

Materyal:

- 1- Bir miktar yağlı süt,
- 2- NaOH çözeltisi ve eter
- 3- Kurutma kağıdı
- 4- Deney tüpü

Deneyin yapılışı:

- 1- Bir tüpe 5ml kadar yağlı süt konur,
- 2- Üzerine 2ml NaOH çözeltisi ile 4 ml eter ekleyip karıştırılır ve beklenir,
- 3- Üstte oluşan eter tabakası dikkatlice bir behere aktarıldıktan sonra,
- 4- Eterli kısma küçük bir kağıt parçası daldırılır ve sonuçları gözlenir.

Sabun Eriğinde Yağ Asitlerinin Aranması

Materyal:

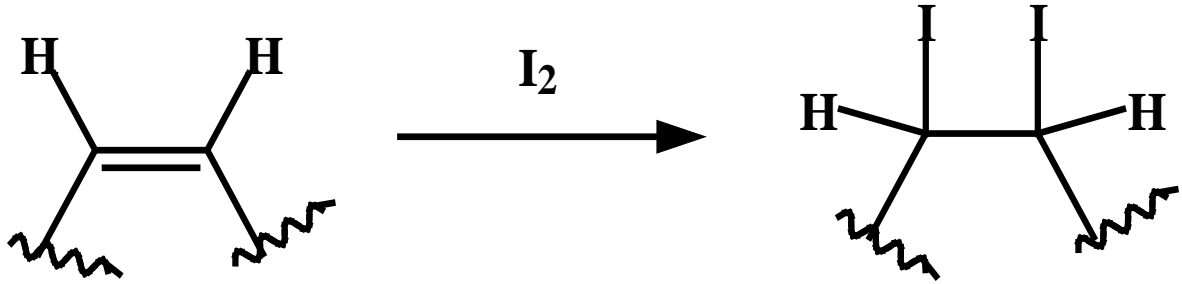
- 1- Bir miktar sabun eriyiği
- 2- Seyreltik sülfirik asit ve eter
- 3- Kurutma kağıdı
- 4- Deney tüpü

Deneyin yapılışı

- 1- Bir miktar sabun eriyiği üzerine seyreltik sülfirik asit ilave edilir,
- 2- 1- 2 ml eter ile tortu yapıp kuvvetlice çalkalayınız
- 3- Süzgeç kağıdının üstüne bir miktar eterli tortudan damlatınız ve sonuçları gözlemleyiniz.

Yağ asitlerinin tanımlanmaları

Doymamış yağ asitlerinin yapısında yer alan etilen bağı fluor, klor, brom, iyot gibi halojenlerden biri ile doyurulabilir.



Yağ asitlerini brom ile doyurma deneyi:

Materyal:

- 1- Zeytinyağı
- 2- Kloroform
- 3- %2'lik brom çözeltisi (Kloroformda)
- 4- Deney tüpü

Deneyin yapılışı

- 1-Bir deney tüpüne 1 damla zeytin yağı konur ve tüpteki zeytin yağının üzerine 2 mL kloroform eklenerek karıştırma suretiyle zeytin yağı kloroformda çözülür.
- 2-Tüpteki karışım üzerine bromun kloroformdaki %2'lik çözeltisinden birer birer damlatılır ve her damlatmada tüp çalkalanır.
- 3-İlk damlalarda çalkalama ile bromun renginin hemen kaybolduğu, fakat birçok damladan sonra bromun renginin çözeltide kaldığı gözlenir.

Kaynaklar:

- * Pratik Biyokimya, Prof. Dr. Ethem Ersoy ve Prof. Dr. Nihat Bayşu, Ankara Üniv. Yayınları, 1981.
- * Hücre Biyolojisi, Prof Dr. Sevinç Karol, Prof. Dr. Cevat Ayvalı, Prof. Dr. Zekiye Suludere, Ankara, 2000
- * Muğla Üniv. Genel Biyoloji (Zooloji) Laboratuvar Kılavuzu, Yrd. Doç.Dr. Fevzi Yılmaz ve ark., Muğla, 2003
- * <http://www.aof.edu.tr/kitap/EHSM/1214/unite04.pdf> / search=lipitler
- * Bitki Fizyolojisi, Laboratuvar Föyü, Bitkilerde Başlıca Organik Maddelerin Tayini, Uzm. Ali Rıza Girgin.