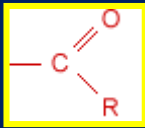


LİPİDLER

- Lipid kavramı genel olarak organik solventlerde çözünen, ancak suda çok az çözünen geniş bir grup oluşturan bileşikleri kapsar.
- Protein ve karbonhidratlarla birlikte yağ dokusunu (adipöz doku) oluştururlar ve tüm canlı hücrelerin ana yapı bileşenlerindedir.
- Yağ asitlerinin gliserol esterleri bitkisel ve hayvansal dokuların yağ içeriğinin %99'unu oluşturur.
- Bunlar İngilizce'de **fats** (*oda sıcaklığında katı*) ve **oils** (*oda sıcaklığında sıvı*) olarak adlandırılır. Türkçe'de bu şekilde bir ayırım yoktur ve tümüne **YAĞ** (katı-sıvı) denir.
- Özetle, yağlar değişik zincir uzunluğundaki yağ asitleri (R-COOH) ile üç değerlikli bir alkol olan gliserinin [C₃H₅(OH)₃] oluşturduğu esterlerdir.
- Bir trigliseridde molekül ağırlığının çok az bir kısmını gliseril (C₃H₅) kökü (41g) oluştururken yağ asidine ilişkin radikallerin (R-COO)⁻ ağırlığı 650-970g arasında değişir. Dolayısıyla lipidin karakteri esas olarak yapıdaki yağ asidi (molekülün yaklaşık %94-96'sı) tarafından belirlenir.

Lipidlerin Sınıflandırılması

SINIFLAMA	KATEGORİLER	BİLEŞİKLER
Açıl* Kalıntısına Göre	A- Basit Lipidler (sabunlaştırılmaz)	
	Serbest yağ asitleri	-
	İzoprenoid lipidler	Steroidler, karotenoidler, monoterpenler
	Tokoferoller	
	B- Açıl Lipidleri (sabunlaştırılabilir)	
	Mono-, di-, triaçilgliseroller	Yağ asitleri, gliserol
	Fosfolipidler (fosfatidler)	Yağ asitleri, gliserol, sfingosin, fosforik asit, organik bazlar
	Glikolipidler	Yağ asitleri, gliserol veya sfingosin, mono-, di-, veya oligosakkarit
	Diol lipidleri	Yağ asitleri, etan, propan veya butan diol
	Vakslar (mum)	Yağ asitleri, yağ alkolleri
Sterol esterleri	Yağ asitleri, sterol	
Nötral-polar Oluşlarına Göre	A- Nötral Lipidler	B- Polar (amphiphilik) Lipidler
	Yağ asitleri (C>12)	Gliserofosfolipidler
	Mono-, di-, veya triaçilgliseroller	Gliseroglikolipidler
	Steroller, sterol esterleri	Sfingofosfolipidler
	Karotenoidler, vakslar (mum), tokoferoller	Sfingoglikolipidler



**Açıl: Organik asidin karboksilik hidroksilinin uzaklaştırılması ile oluşan organik radikal.*

- Lipidleri protein ve karbonhidratlardan ayıran en önemli özelliği suda çözünmemeleridir.
- Bazı lipidler yüzey aktif bileşiklerdir ve hem hidrofilik, hem hidrofobik uca sahiptir ve bu nedenle nötral lipitlerden farklıdır.
- Lipidlerin büyük çoğunluğu yağ asitleri türevidir (*açıl lipidleri). Bunlarda yağ asitleri ester formdadır (bazı nadir durumlarda amid formda).
- Açıl* kalıntısı açıl lipidlerinin hidrofobikliğini ve reaktivitesini etkiler.
- Bazı lipidler biyolojik membranların yapı bileşenidir. Hücreleri veya hücre içi organelleri çevreler. Bu tip lipidler hemen tüm gıdalarda bulunur, ancak düzeyi genelde %2'den azdır.
- Miktarlarının azlığına karşın reaktivitelerinin yüksek oluşu nedeniyle gıdanın duyuşal özelliklerini etkileyebilirler.
- Triaçilglikozitleri (trigliseridler) bazı hayvansal dokularda ve bazı bitki organellerinde biriktirilebilir.

**Açıl: Organik asidin karboksilik hidroksilinin uzaklaştırılması ile oluşun organik radikal.*

Lipidlerin besleyici/fizyolojik önemleri; **ENERJİ** (9 kcal/g), **ESANSİYEL YAĞ ASİTİ** ve **YAĞDA ÇÖZÜNEN VİTAMİNLER**in kaynağı olmalarından kaynaklanır.

Yağlar gıdalarda ayrıca;

Gıdanın ağızda beğenilen giden yağsı-kremamsı algısını oluşturur,

Pek çok tat ve aroma bileşiğinin çözünürlüğünü sağlar ve böylece gıdanın istenilen tekstürde, tatta ve aromada olmasına katkı yapar,

Kızartma işlemlerinde ortam oluşturur,

Yağ esaslı bileşikler arasında aroma bileşenleri olabilir veya bu bileşenler bozunarak aroma bileşenlerini oluşturur,

Bazı lipid bileşikleri gıdalarda emülsifiyer olarak kullanılabilir,

Yağda çözünen pigmentler-gıda boyaları için çözücü olarak fonksiyon görür.

Gliseridler

- Yağların çok önemli bir bölümünü **gliseridler** oluşturur. Gliserinin yapısındaki OH grubunun 1, 2 veya 3 tanesinin yağ asidi ile esterleşmesine göre sırasıyla mono-, di-, ve tri- gliserid olarak adlandırılır. Bunlara nötral gliseridler denir. **Yenebilir yağların tamamına yakını trigliseriddir.**

Monoglyceride	Diglyceride	Triglyceride
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{CH-OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-C(=O)(CH}_2\text{)}_{14}\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-C(CH}_2\text{)}_7\text{CH=CH(CH}_2\text{)}_7\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH-OH} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-C(CH}_2\text{)}_{14}\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-C(CH}_2\text{)}_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH-O-C(CH}_2\text{)}_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-C(CH}_2\text{)}_{14}\text{CH}_3 \end{array}$

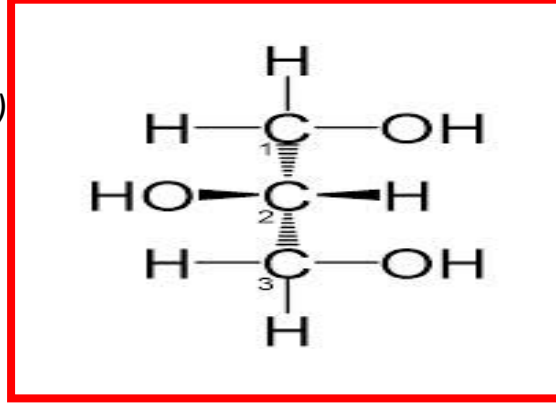
Di ve trigliseridde; yapıdaki yağ asitleri aynı ise bunlara **basit** gliserid, farklı ise **karışık** gliserid denir.

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

Adlandırma

- Gliserol molekülünde yer alan karbonlar sırasıyla;
1., 2. ve 3. olarak (veya α , β ve α') olarak adlandırılır.

Gliserol (gliserin)



- Örneğin her üç karbon atomu oleik asitle esterleşmişse buna tri olein denir. Yalnızca 1. karbon oleik asitle esterleşmişse buna 1-mono olein denir.
- Karışık gliseridlerde ise ilk bir (digliserid) (veya 2-trigliserid) yağ asidinin adındaki *ik* eki yerine *o* eki konur, sonuncunun adının sonuna *in* eki konur. Örneğin 1-miristo, 2-palmito 3-stearin gibi..

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

- **En uzun zincirli yağ asidinin adı en son söylenir.** En uzun zincirli yağ asidi son karbona bağlı değilse, örneğin 2. karbona bağlı ise kısa zincirli yağ asidi, uzun zincirli den önce söylenir.
Örn.: 1-miristo, 3-palmito 2-stearin (veya α -miristo- β -palmito- α -stearin)
- Asitlerin **zincir uzunlukları aynı** ise **en doymamış olan en sonda** söylenir
- İki stearik ve bir palmitik asitten oluşmuş gliserit: Palmitodistearin (*distearopalmitin değil*)
- **Doymuş ve doymamış yağ asitleri aynı** zincir uzunluğuna sahip ise **önce doymuş** yağ asitleri söylenir. Örn. Palmitostearo-olein
- **Doymamış yağ asitleri aynı zincir uzunluğuna sahip**, ancak **doymamışlık dereceleri farklı** ise, **önce daha doymuş** olan söylenir. Örn.: oleolinoleolinolenin
- **Cis** izomerler **trans** izomerlerden **önce** söylenir.
- Optikçe aktif L-şeklindeki asitler önce söylenir.
- Substitue asitler ve siklik asitler en son söylenir.

Prof. Dr. Sedat VÖLİOĞLU

Yağların Fiziksel Özellikleri

- Kristalizasyon: Yağ endüstrisinde triaçilgliseridlerin eldesinde kullanılan bir teknikle yağlar kristalize edilebilir. Aşamaları, süpersoğutma, çekirdeklendirme, kristal büyümesi ve kristal olgunlaşmasıdır.
- Ergime noktası: Katı halden sıvı hale geçmesidir (Tablo). Yağlara göre değişir. Interesterifikasyonla ergime noktası değiştirilebilir.
- Polimorfizm: Yağlar farklı kristal yapılar oluşturarak katı forma geçebilir.
- Yoğunluk: Yağların yağ asidi dağılımına ve yapılarındaki minör bileşenlere göre değişebilir. Özellikle ticarete yoğunluk önem taşır.
- Viskozite: Yağların kimyasal özelliklerine (iyot sayısı, sabunlaşma sayısı) göre değişir. Sıcaklıkla akışkanlık artar.
- Kırılma indeksi: Yağların karakterize edilmelerinde önemlidir.

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU