

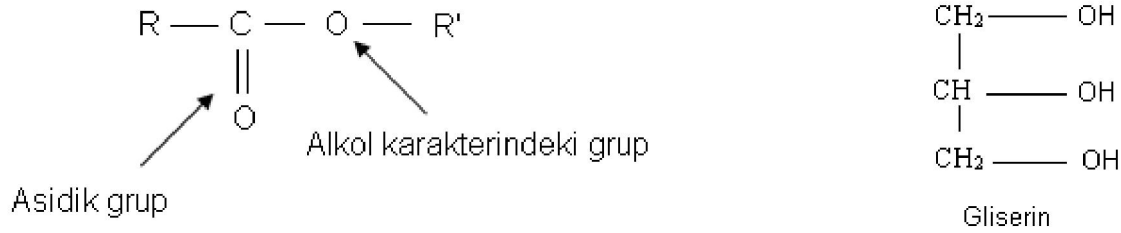
YAĞ ANALİZLERİ

AMAÇ: Bu deneyde yağları karakterize edebilmek için kullanılan kimyasal analiz yöntemlerinden serbest asit sayısı, iyot sayısı, peroksit sayısı ve sabunlaşma sayısı gibi analizlerin uygulanışını incelenecektir.

KURUMSAL BİLGİLER: Katı ve yemeklik yağlar, lipidler adı verilen organik maddeler grubuna girer. Lipitler bitkilerin ve hayvanların, suda çözünmeyen fakat eterde veya göreceli olarak polar olmayan organik çözücülerde çözünen bileşenleridir. Lipitler bu özelliklerinden dolayı gıda maddelerinin iki temel grubu olan protein ve karbonhidratlardan ayrılır. Lipitler bazik çözeltilerde hidrolizleşebilme (sabunlaşma) özelliklerine göre iki alt sınıfa ayrılırlar. Katı ve sıvı yağlar ve mumlar sabunlaşırken steroidler sabunlaşamazlar. Beslenmede kullanılan katı ve sıvı yağlar; süt ürünleri (krema ,tereyağı), hayvani yağlar katı bitkisel yağlar (margarinler) ve sıvı bitkisel yağlardan (mısırözü yağı, pamuk yağı, ayçiçek yağı, zeytin yağı soya fasulyesi yağı) oluşmaktadır.

Katı ve Sıvı yağların yapıları:

Yağlar ester bileşikleridir. Esterlerin yapısında hem alkol grubu ve hem de asidik karakterde bir grup olur.

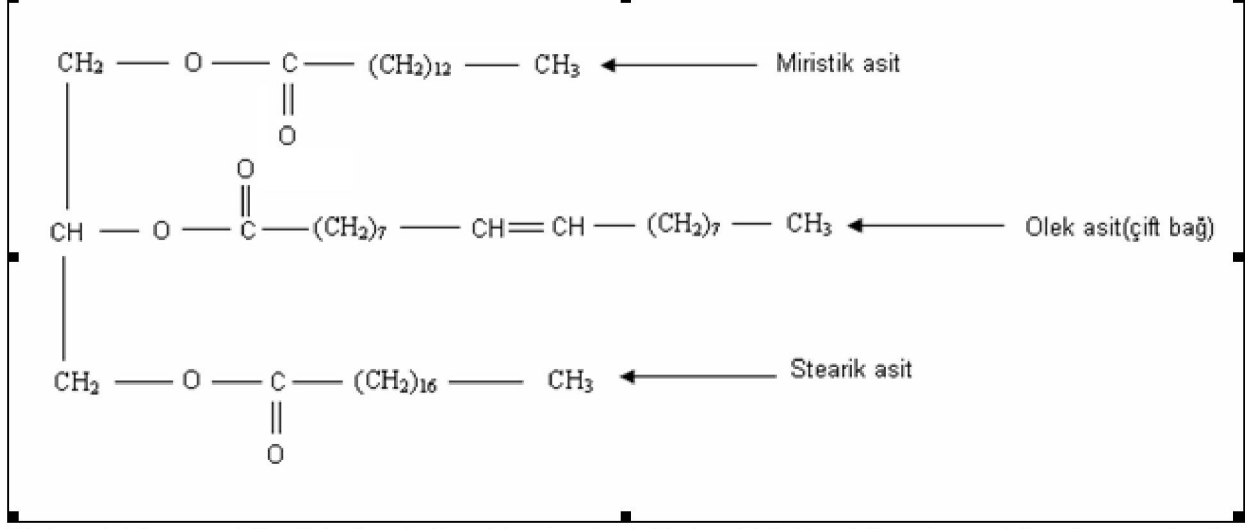


Yağlarda ki alkol karakterindeki grup gliserindir (gliseralkol). Buna karşılık yağların asidik bileşenleri çok farklı bileşikler olabilir. Bu asitler düz zincirli karboksilik asitlerdir. Yapıları 10 ila 20 karbon içerirler. Her zaman çift sayıda karbon atomu içerirler. Karboksil grubu -COOH dışında herhangi bir fonksiyonel grup taşımamalarına rağmen, çift bağ taşıyabilirler. Tablo 1 de katı yağlardan elde edilen en çok rastlanan doymuş ve doymamış karboksilli asitler gösterilmektedir

Asidin adı	Molekül formülü	Ergime noktası(°C)
Laurik	C ₁₁ H ₂₃ COOH	44
Miristik	C ₁₃ H ₂₇ COOH	58
Palmitik	C ₁₅ H ₃₁ COOH	63
Stearik	C ₁₇ H ₃₅ COOH	70
cis-Oleik	C ₁₇ H ₃₃ COOH	13
cis-cis-Linoelik	C ₁₇ H ₃₁ COOH	-5
cis-cis-cis-Linoelik	C ₁₇ H ₂₉ COOH	-11

Tablo 1. Yağ kaynaklı en çok bilinen asitler

Katı ve sıvı yağlar gliserinin karboksilli asit esterleridir. Gliserin üç - OH grubu içerdiğinden, bir gliserin molekülü üç farklı asit molekülüne bağlanabilir. Tipik bir yağ molekülü aşağıda gösterilmiştir.



Yukarıdaki yağ bileşikleri trigliserid olarak bilinir. Trigliseridler kompleks karışımlardır. Trigliseridler benzer yağ asitlerini içerdikleri gibi, iki yada üç farklı yağ asidi de içerebilirler. Hayvani ve bitkisel yağlar suda çözünmez fakat kaynayan sulu alkali çözeltidelerde yavaşça çözünürler. Bu olayın sonucunda yağ molekülü gliserin ve karboksilli asit karışımına ayrılır. Katı ve sıvı yağlar arasındaki fark öncelikle ergime noktasına dayanır. Katı ve sıvı yağların ergime noktaları molekülün karboksilli asit kısmının özelliğine bağlıdır. Bu gruplar doymuşsa gliserin esterleri genellikle katıdır. Karboksilli asit grubundaki çift bağlar ergime noktasını düşürür. Sıvı yağlardaki karboksilli asit grupları oldukça doymamıştır. Genellikle doğal katı yağ ve sıvı yağlar saf trigliserit içermezler, bunların bir karışımından oluşurlar. Bir yağın bileşimi hidrolizlendiğinde ele geçen asitler cinsinden ifade edilir. Örneğin Zeytin yağı %83 oleik asit, %6 palmatik asit, %4 stearik asit ve %7 linoelik asit ve %4 stearik asit ve %7 linoelik asit içerir.

Yemeklik yağlar hakkında genel bilgi

1.Tereyağı : Krema, kaymak ,süt ve yoğurdun tekniğine uygun yöntem ve araçlarla işlenmesi sonucu elde edilen kendisine özgü, tat, koku ve kıvamdaki bir süt ürünüdür. 60° C geçmeyen bir sıcaklıkta eritildikten sonra köpük, tortu ve suyundan mümkün olduğu kadar arınmış ve içinde en az %98 süt yağı bulunanlar " sade yağ" adını alır.

Tereyağları niteliklerine göre çeşitlere ve çeşitlerde özelliklerine göre sınıflara ayrılırlar.

1.1 Kahvaltılık tereyağı (Ekstra, I.Sınıf, II.Sınıf)

1.2 Mutfak tereyağı (Ekstra, I. Sınıf, II. Sınıf)

1.3 Sadeyağ (Ekstra, I. Sınıf, II. Sınıf)

2. Bitkisel yağlar:

2.1 Zeytinyağı:

Yemeklik zeytinyağları elde edilmesine göre ve üretim de uygulanan yöntemlere göre üç sınıfa ayrılırlar.

a) Natürel : Yemeklik natürel zeytinyağı ,zeytin ağacı meyvesinden (zeytin) fiziksel işlemler uygulanarak elde edilen " hiçbir kimyasal işlem görmeyen berrak yeşilden sarıya değişebilen renkte, kendine özgü tat ve kokuda doğal halinde gıda olarak tüketilebilen yağlardır. Natürel zeytinyağı içerdiği serbest yağ asitlerinin miktarına ve tadına göre, Natürel Sızma, Natürel Ekstra-Ekstra, Natürel İkinci , Natürel Üçüncü olmak üzere dört ayrı gruba ayrılır. .

b) Rafine : Yemeklik rafine zeytinyağı , serbest yağ asitleri miktar veya özellikleri nedeniyle doğal halinde gıda olarak tüketilemeyen natürel zeytinyağlarının , doğal trigliserid yapısında değişikliğe yol açmayan yöntemlerle rafine edilmesi sonucu elde edilen, berrak , tortusuz , sarı renkte, kendine özgü tat ve kokuda , rafinasyon artığı madde içermeyen ve gıda olarak tüketilebilen yağdır. Rafine zeytinyağının tek türü vardır.

c) Rafine + Natürel Tip: Bu yemeklik tip zeytinyağı yemeklik tip natürel zeytinyağı ile yemeklik rafine zeytinyağının karışımından oluşan ve özellikleri natürel ve rafine zeytinyağı arasında değişen gıda olarak tüketilebilen yağdır. Yemeklik tip Natürel + Rafine Zeytinyağı içerdiği yağ asitlerinin miktarına göre Riviere, Tip A , Tip B olmak üzere üç gruba ayrılır.

2.2 Ayçiçek Yağı:

Ayçiçeği bitkisinin tohumlarından elde edilen rafine edilmiş, kendine has renk, tat ve kokuda oda sıcaklığında sıvı olan ve besin olarak kullanılan yağlardır. Yemeklik ayçiçeği yağının “ Rafine Yemeklik Ayçiçeği Yağı” olmak üzere yalnız bir sınıfı vardır.

2.3 Mısır özü Yağı:

Mısır tohumlarından ayrılan embriyolardan elde edilen, rafine edilmiş, kendine has renk tat ve kokuda ,oda Sıcaklığında sıvı olan ve besin maddesi olarak kullanılan yağdır. Yemeklik mısırözü yağının “Rafine Yemeklik Mısırözü Yağı” olmak üzere yalnız bir sınıfı vardır.

2.4 Soya Yağı :

Soya fasulyesinin tanelerinden elde edilen, rafine edilmiş, kendine has renk, tat ve kokuda , oda sıcaklığında sıvı olan ve besin maddesi olarak kullanılan yağdır. Yemeklik soya yağının “Rafine Yemeklik Soya Yağı” olmak üzere yalnız bir sınıfı vardır.

3.Margarinler (Bitkisel ve Hayvansal Yadlar)

Margarinler kullanım yerlerine göre üç sınıfa ayrılırlar

3.1 Kahvaltılık margarin

3.2 Mutfak margarini

Kahvaltılık ve mutfak margarinlerinin içerdiği yad miktarına göre tek bir tipi vardır.

3.3 Gıda sanayi margarini

Gıda sanayi margarini içerdiği yağ miktarına göre Tip I (en az %99 yağ içeren) ve Tip II (en az %80 yağ içeren) olmak üzere iki tipe ayrılır. Margarin içerdiği tuz miktarına göre tuzlu ve tuzsuz olmak üzere iki türe ayrılır.

UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR

TS 341,886,888,890,1331,2812 de asit sayısı, iyot sayısı, peroksit sayısı, sabunlaşma sayısı için verilen değerler aşağıda gösterilmiştir.

1.Asit sayısı

	en çok % oleik asit		en çok % oleik asit
<u>Kahvaltılık Tereyağı</u>		<u>Zeytinyağı</u>	
Ekstra.....	0.18	Rafine.....	1.8
I.Sınıf	0.27	Naturel.....	1.5
II. Sınıf	0.36		
<u>Mutfak Tereyağ</u>		<u>Ayçiçeği yağı.....</u>	0.3
Ekstra.....	0.27	<u>Mısırözü yağı.....</u>	0.3
I.Sınıf.....	0.56	<u>Soya yağı.....</u>	0.3
II. Sınıf.....	0.81		
<u>Sadeyağ</u>		Bitkisel Margarin	
Ekstra.....	0.27	<u>Kahvaltılık.....</u>	1.5
I.Sınıf.....	0.45	<u>Mutfak.....</u>	0.2
II.Sınıf.....	0.63	<u>Gıda Sanayi</u>	
		Tip I.....	0.2
		Tip II.....	1.5

2.İyot Sayısı:

<u>Tereyağı</u>		<u>Zeytinyağı.....</u>	78-80
Koyun tereyağı.....	30-35	<u>Ayçiçek yağı.....</u>	110-143
Keçi tereyağı.....	21-39	<u>Mısırözü.....</u>	130-128
İnek tereyağı.....	26-46	<u>Soya yağı.....</u>	120-143

3.Peroksit sayısı

	en çok me/kg
<u>Tereyağı.....</u>	10
<u>Zeytinyağı</u>	
Naturel.....	20
Rafine.....	10
Naturel + Rafine.....	12
<u>Diğer bitkisel sıvı yağlar.....</u>	10
<u>Margarinler.....</u>	9

4.Sabunlaşma sayısı

Bitkisel sıvı yağlar.....	184-196
---------------------------	---------

DENEYİN YAPILIŞI

Eldeki yağ örneğine aşağıda belirtilen kimyasal yağ analiz yöntemleri uygulanır.

1. Asit sayısı

Yağlarda bulunan serbest yağ asitleri, toplam oleik asit yüzdesi olarak belirtildiği gibi, bir gram yağın nötralleştirilmesi için gerekli olan potasyum hidroksitin mg olarak ağırlığı şeklinde de belirtilir.

İşlem:

5-10 g örnek (kati yağda eritilmiş ,süzülmüş olarak) bir erlende tartılır. 25 mL alkol-eter (1:1) karışımında çözülür. Birkaç damla fenolftalin indikatörü damlatılıp, sabit pembe renge kadar 0.1N NaOH çözeltisi ile titre edilir.

$$\text{Serbest yağ asitleri} = \frac{V_x N_x 28.2}{m} \quad (\% \text{ oleik asit})$$

$$\text{Asit Sayısı} = \frac{V_x N}{m} \times 56 \quad (\text{bir gram örnek için gerekli KOH mg olarak})$$

Burada;

V : Harcanan NOH çözeltisi

N : NaOH çözeltisinin gerçek normalitesi

m:örneğin ağırlığı

2.İyot sayısı:

İyot sayısı yağların doymamışlık ölçüsü olup uygulamada ağırlık olarak yüz kısım yağın bağladığı iyodun ağırlığı olarak belirtilir.

İşlem :

0.2 g kadar yağ örneği bir erlen içine tartılır. 15 mL karbon tetraklorür (veya kloraform) eklenerek yağ çözülür. 20 mL Hanus çözeltisi (veya Wijs çözeltisi) katılıp eden sıkıca kapatıldıktan sonra yavaşça çalkalanır ve karanlık bir yerde 30 dakika bekletilir. Aynı anda bir de yağsız olarak paralel bir tanık deneyi yapılır. Sonra karanlıktan çıkarılan her erlene 1 g KI ve 50 mL su eklenip, 0.1 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilir. Açık sarı olunca hemen titrasyona ara verilip 2 ml nişasta çözeltisi katılır, çalkalanır. Titrasyona mavi renk kayboluncaya kadar devam edilir. Aynı işlemler tanık deney içinde yapılır.

$$\text{İyot sayısı} = \frac{(V_2 - V_1) \times N}{m} \times 12.7$$

Burada;

V₂ : Tanık deneyi için harcanan sodyum tiyosülfat çözeltisi ,mL

V₁ : Örnek için harcanan sodyum tiyosülfat çözeltisi,mL

N : Sodyum Tiyosülfat çözeltisinin gerçek normalitesi

m : Örneğin ağırlığı, g

3. Peroksit sayısı:

Yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsü olup 1 kg yağda bulunan peroksit oksijenin milieşdeger gram olarak sayısıdır.

İşlem :

2 g kadar örnek bir erlen içine tartılır. Üzerine 30 mL (3:2) asetik asit -kloroform karışımı (18 mL buzlu asetik asit + 12 mL kloroform) koyulur, yağ çözününceye kadar karıştırılır. Sonra 0.5 gr KI katılır ve karıştırıldıktan sonra 5 dakika karanlıkta bırakılır. Karanlıktan çıkarılan erlene 30 mL saf su eklenip önce sarı renge kadar, sonra 0.5 mL nişasta çözeltisi katılıp mavi renk kayboluncaya kadar 0.002 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilir. Aynı zamanda örnek kullanılmaksızın yapılan tanık deney sonucunda serbest iyot eseri bulunmamalıdır.

$$\text{Peroksit sayısı} = \frac{VxN}{m} \times 1000$$

Burada;

V: Harcanan sodyum tiyosülfat çözeltisi, mL

N: Sodyum tiyosülfat çözeltisinin gerçek normalitesi

m : örneğin ağırlığı,

4.Sabunlaşma sayısı:

1 g yağın sabunlaşması için gerekli olan potasyum hidroksitin mg olarak ağırlığıdır.

İşlem:

2 g kadar yağ örneği bir balona alınır. Üzerine 25 mL etanollü potasyum hidroksit (0.5N) katılır. Geri soğutucu ya bağlanır. Zaman zaman karıştırılarak yavaşça kaynatılır. 60 dakika kaynatıldıktan sonra 4-5 damla fenol fitaleyn katılarak sabun çözeltisi 0.5 N HCl çözeltisi ile titre edilir. Ayrıca etanollü KOH çözeltisi ile bir tanık deneyi yapılır.

$$\text{Sabunlaşma sayısı} = \frac{(V_2 - V_1) \times N}{m} \times 56$$

Burada;

V₂: Tanık deney için harcanan HCl çözeltisi, mL

V₁: Örnek için harcanan HCl çözeltisi, mL

N : HCl çözeltisinin gerçek normalitesi

m: örneğin ağırlığı,g