



KGP238 YAĞ TEKNOLOJİSİ

Yağların Kimyasal Özellikleri


- Yağlarda kimyasal reaksiyonlar ya ester bağlarında ya da çift bağlarda meydana gelir.

Yağların ester bağlarında meydana gelenler:

- Hidroliz
- Sabunlaşma
- Ara esterleşme (interestification)
- Yeni moleküllerin oluşması (rearrangement)

Hidroliz

- ➔ Gliserit molekülünde su etkisi ile gliserol ve yağ asitleri arasındaki **ester bağlarını kopması**, serbest yağ asidi ve gliserol oluşmasıdır.

- 
- ➔ **Kızgın buhar, alkali, asitler ve lipaz enzimi** yağlarda hidrolize neden olur.
 - ➔ Tereyağı, kuruyemiş ve yağlı yiyeceklerde depolamadan önce lipaz enzimi inaktive edilmemişse depolanma sırasında lipaz enzimi tarafından hidrolize edilir ve serbest yağ asitleri artarak yağın tadını bozar. Buna halk arasında **yağın acılaşması** denir.

Sabunlaşma

- Sabun yağ asitlerinin Na veya K tuzlarıdır.
- Yağların NaOH, KOH gibi alkalilerle hidrolizine sabunlaşma = saponifikasyon denir.
- Sabunlaşmanın endüstriyel önemi vardır. Sabunlar suda eridikleri, yüzey aktif maddeler oldukları ve hidrolize yapıcı etkileri nedeniyle temizleyici maddelerdir.

Ara Esterleşme

- Trigliserit molekülünden yağ asidinin koparılarak bir başka alkole transfer edilmesidir.
- Ara esterleşme ticari amaçla mono ve digliseritlerin elde edilmesinde kullanılır.
- İşlem ortamına serbest gliserol katılarak yapılır.

Yeni Moleküllerin Oluşması


- Gliserol molekülü üzerinde yağ asitlerinin gelişigüzel dağılıp yağda homojen yapının bozulması, farklı yeni moleküllerin oluşması ve yağların fonksiyonel özelliklerinin değişmesidir.

Yağların Çift Bağlardaki Kimyasal Olaylar

- Oksidasyon
- Hidrojenizasyon
- İzomerizasyon
- Halojenlenme
- Eski durumuna dönme (reversiyon)

1. Oksidasyon

- ➡ O_2 'nin etkisiyle yağ asitlerinin çift bağlarında görülen bir oksitlenme olayıdır.
- ➡ Oksidasyon bir kimyasal olaylar serisidir ve birkaç basamaktan oluşur. Oksidasyonun başlaması için moleküler O_2 gerekir.

- 
- A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep across the left side of the slide.
- Oksidasyon olayı başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
 - Buna **otooksidasyon** denir.
 - Otooksidasyon yağ asidindeki çift bağ sayısı ile doğru orantılı olarak ilerler.

Otooksidasyonun

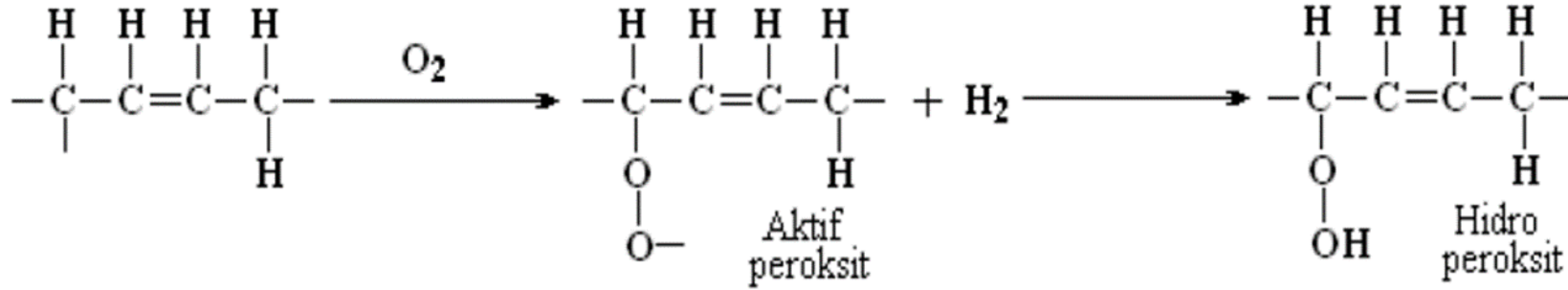
Aşamaları

► 1- Otooksidasyonun başlaması:

Çift bağa en yakın C atomundaki H'lerden birinin ayrılması ile başlar. Isı, ışık ve metaller H'in ayrılmasını kolaylaştırır ve serbest radikal (free radical) oluşur.


2-Otooksidasyonun ilerlemesi

- Yağ zincirinden ayrılan H yerine ikinci basamakta moleküler O bağlanarak **aktif peroksitler** ve **hidro peroksitler** oluşur.
- Peroksitler dengesiz bileşiklerdir ve **katalizör** gibi etki ederek otooksidasyonun devamını sağlar.




3-Polimerizasyon:


- Otoksidasyonun ilerlemesi ile parçalanma, yeni moleküllerin oluşumu ve uzama olayları görülür.
- Büyük polimerlerin yanı sıra parçalanma ürünü olan kısa zincirli aldehitler, ketonlar, organik asitler ve bunların hidroksi türevleri gibi bileşikler oluşur, gliserit molekülü parçalanır.

- 
- Yağlarda hidroliz ya da oksidasyon sonucu oluşan değişimlere **ransidite=acılaşma** denir.
 - Oksidasyon olayının neden olduğu acılaşmaya **oksidatif acılaşma**,
 - Hidroliz olayının neden olduğu acılaşmaya **hidrolitik acılaşma** denir.
 - Oksidasyonla oluşan acılaşma, hidrolizle görülen acılaşmadan çok daha fazla etkindir.

Antioksidanlar (Oksidasyonu Engelleyici Bileşikler)

- Yağların oksidasyonunu önleyici ve indirgeyici maddelerdir.
- Doğrudan oksitlenmiş yağ asidine H bağlayarak peroksit oluşum zincirini yani oksidasyonu durdurur.
- Antioksidanlar yalnız yiyeceklerde değil kozmetik, lastik ve petrokimya ürünlerinde de kullanılır.

- 
- A dark grey arrow points to the right from the top left. Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the left side and curve towards the text.
- Bütün doğal yağlarda az miktarda da olsa doğal antioksidanlar (tokoferoller) bulunur.
 - Bitkilerde bulunan doğal antioksidanlar, bitkilerdeki doymamış yağ asitlerinin oksidasyonunu önler.
 - Bitkisel yağlar bu nedenle doymamış yağ asitlerince zengin olmasına rağmen acılaşmaya katı yağlardan daha dayanıklıdır.

- 
- A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the left side and sweep across the page towards the text.
- Tokoferoller (E vit), askorbik asit (C vit) tokoferollersesamol, sesamolin ve gossipol **doğal antioksidanlardır**. Doğal antioksidanlar kimyasal olarak flavonoit yapısındadır.

İyi bir antioksidanın özellikleri:


- Çok az miktarda etkili olabilmelidir.
- Yağda kolay çözülmelidir.
- Yiyeceklere kolayca karışabilmelidir.
- Yiyecek hazırlama ve gıda işleme, depolama aşamalarında etkisini kaybetmemelidir.
- Toksik olmamalıdır.
- Yiyeceği renk ve lezzet yönünden olumsuz etkilememelidir.
- Piyasada bol ve kolay bulunmalı, ucuz olmalıdır.

Hidrojenlenme

- Çok dereceli doymamış yağ asitlerinin bulunduğu yağların basınç altında ve uygun katalizör kullanılarak çift bağların açılıp hidrojenle doyurulmasıdır.
- Hidrojenlendirme olayı ile gıda sanayinde sıvı yağlardan katı yağ elde edilir.

Hidrojenlendirme ile

- Sıvı yağlar katı hale gelir.
- Yağın erime noktası yükselir.
- Serbest yağ asitleri oluşur
- Yağların dumanlanma noktası düşer.

- 
- Hidrojenlendirme linoleik asidi bol olan bitkisel sıvı yağlara uygulanır.
 - Çift bağları tamamen doyurulmuş yağlar çok sert olur ve kullanımları zorlaşır.
 - Günümüzde katı yağların kalp damar hastalıkları riskini artırdığının ortaya konmasıyla margarin üretiminde de değişiklikler ortaya çıkmıştır.

İzomerizasyon

- Yağların doyurulması sırasında yan reaksiyon olarak görülür.
- Çift bağların cis şeklinin trans şekline dönüşmesidir.
- İzomerizasyon, yağların erime noktasını değiştirdiğinden istenen sertlikte veya yumuşaklıkta yağ elde edilebilir.

Halojenlendirme


- Hidrojenlendirmede olduğu gibi yağ asitlerinin çift bağlarının doyurulması işlemidir. Asitlerinin doymamışlık derecesini belirten bu işlem hidrojen yerine klor, iyot ve flor gibi halojenlerle yapılır.


Reversiyon (Eski Durumuna Dönme)


- Özellikle rafine ve H'lendirilmiş yağların depolama sırasında ısı ile oksidasyondan önce ot, balık kokusu gibi hoş gitmeyen değişikliklere uğramasıdır.
- Bu olay; I indeksi yüksek olan ve linolenik asit içeren soya, kolza, keten yağı gibi yağlarda daha çok görülür.

Trans Yağlar

- Trans yağlar yapısında trans asidi bulunduran yağlardır.
- Trans yağ asitleri, karbon atomları arasında trans çift bağ olan doymamış yağ asitleridir.

- 
- **Trans yağlarda trans izomerleri;**
 - Bitkisel yağlarda hidrojensasyon sırasında, ve uygun olmayan kızartma işlemlerinde oluşur.
 - **Margarindeki trans yağ asidi oranı;**
 - Margarinin hidrojenez edilme derecesine,
 - Margarinin üretildiği sıvı bitkisel yağ çeşidine göre değişir.

- 
- Sert tip margarinlerin trans yağ asidi içerikleri yumuşak tip margarinlerden çok daha yüksektir. Çünkü yumuşak margarinler daha az miktarda hidrojenize edilmiş bitkisel yağ içerir.
 - Trans izomerlerinin insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri vardır ve kaçınılması gereken yağlardır.
 - Trans bileşikler, doymuş yağ asitleri gibi LDL (kötü kolesterol) miktarını artırırken HDL (iyi kolesterol) miktarını düşürür, kalp ve damar hastalıkları riskini yükseltir.

A dark grey arrow points to the right at the top left. Below it, several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep across the left side of the slide.

➔ Bu nedenle günümüzde, İnteresterifikasyon, fraksiyonizasyon ve çeşitli kombinasyonlar yapma gibi farklı yağ modifikasyon teknikleri hidrojenasyona alternatif olarak kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. Lipitler, MEGEP yayınları.
- Başoğlu, F. 2010. Yemeklik Yağ Teknolojisi. Dora Yayıncılık, Bursa.
- Gümüşkesen, A. ve Yemişçioğlu, F. 2010. Bitkisel Sıvı ve Katı Yağ Üretim Teknolojisi. Meta Basım ve Matbaacılık
- Nas, S., Gökalp, H. Y. ve Ünsal, M. 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 005, 329 s.