

# Bitkisel Yağ Rafinasyonu Sürecinde Adsorpsiyon Uygulamalarının Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi

Arzu Gelen\*

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

\* arzu-gelen35@hotmail.com

Bildirinin amacı bitkisel yağlara uygulanan rafinasyon işleminde yer alan ağartma işleminin gıda güvenliği sürecine etkilerini tartışmaktır. Ağartma işleminde uygulanan sistem adsorpsiyon prensibine uygun bir prosestir. Bitkisel yağların ağartma ya da renk açma olarak bilinen işleme tabi tutulması sürecinde belirtilen temel amaç yağlarda bulunan pigmentlerin giderilmesi, yağın renginin açılmasıdır. Ancak günümüzde ağartma toprakları adsorpsiyon prensibiyle önemli bir gıda güvenliği gercisi olarak davranmaktadır. Ağartma işlemi sonucunda yağlarda bulunan kısmi gliseritler, sabun kalıntıları gibi safsızlıklar giderilmektedir. Böylece deodorizasyon işlemindeki yüksek sıcaklığın glisidil esterleri ve MCPD esterlerinin oluşumuna yol açma düzeyi azaltılmaktadır. Ayrıca yağlarda bulunan çevresel bulaşanlardan PAH, MOSH ve MOAH gibi zararlı bileşenler ağartma işleminin uygulama prensibine bağlı olarak yağlardan belirli oranlarda uzaklaştırılabilmektedir. Bu sunumun amacı günümüzde giderek belirleyici nitelik kazanan bulaşanlar ve bulaşanların bertarafı sürecinde ağartma işleminin adsorpsiyon prensibi yoluyla gerçekleştirdiği işlevin detaylandırılmasıdır.

## GİRİŞ

Küreselleşmenin son yıllarda hızlanmasıyla paralel olarak bilgi yayılımının hızlanması sonucunda insanların beslenme bilincinin giderek arttığı; beslenme ve sağlık ilişkisine daha fazla değer verdiği bilinmektedir. Yağ endüstrisi günümüzde birçok bitkisel ürünü hammadde olarak kullanmakta ve bu ürünlerden yağ ekstrakte etmektedir. Ancak bu ham yağ ürünlerinin tüketime uygun olabilmesi için işlenmesi gerekmektedir. Bu işlemlerden birisi de ağartma işlemidir. Ağartma işleminin amacı sabun kalıntıları, ağır metal içeriği, renk pigmentleri ve kısmi gliseritler gibi safsızlıkların giderilmesidir (Marrakchi, Bouaziz, Hameed, 2017: 2-3). Ağartma işleminin temelinde adsorpsiyon olayı bulunmaktadır. Uzaklaştırılması istenen bileşenler adsorbantlara tutunarak filtrasyon işlemi ile yağdan uzaklaştırılır. Bu adsorbantlar (Gümüşkesen ve Yemişçioğlu, 2004: 83). Günümüzde ağartma topraklarının amaçlarına kontaminantları uzaklaştırma ve kontaminant oluşumunu engelleme de eklenmiştir (Sanchez ve diğerleri, 2005). Glisidil esterleri ve MCPD esterleri oluşumu ağartma toprağının klor ve kısmi trigliseritlerin tutması sonucu engellenmektedir; PAH, MOSH ve MOAH gibi çevresel bulaşanlarının ağartma toprağı tarafından adsorpsiyonu sonucu yağlardan belli miktarda uzaklaştırılır (Leon-Camacho ve diğerleri, 2003). Glisidil esterleri, MCPD esterleri PAH, MOSH ve MOAH gibi kontaminantların bitkisel yağlarda bulunması halk sağlığı için tehdit oluşturarak bu kontaminantların uzaklaştırılmaması bir gıda güvenliği sorunu oluşturmaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### ➤ Materyal

- ❖ Bu çalışmada kompozisyonunda %90'dan daha yüksek düzeylerde trigliserit bulunduran, % 0.1'den daha düşük miktarda su bulunduran, 0.76 ppm 3-MCPD, 0.49 ppm 2-MCPD ve 4.87 ppm GE bulunduran palm olein yağı; Low 3-MCPDE RBDPOL (Sumwin Solutions, Malaysia) yağı kullanılmıştır.
- ❖ Ağartma toprağı olarak Sumwin Redgem® Special Absorbent (Sumwin Solutions, Malaysia) kullanılmıştır.

### ➤ Ağartma ile Adsorbant Giderilmesi İşlemi

Redgem® Special Absorbent ağartma toprağı miktarları yağın ağırlıkça % 1'i, % 2'si ve % 3'ü olmak üzere üç farklı düzeyde incelenerek 3-MCPDE öncüllerinin uzaklaştırılması işleminde optimal toprak düzeyinin belirlenmesi üzerine incelemeler yapılmıştır.

Ağartma işlemi 100°C'ye ısıtılmış 300 gram yağ örneklerine ağartma toprağının ilavesiyle 20 dakika süreyle 100°C sabit sıcaklıkta ve 320 rpm sabit karıştırma hızıyla atmosferik koşullarda gerçekleştirilmiştir. Ağartma işlemi sonunda yağ örnekleri Whatmann No:4 filtre kağıtları ile süzülmesini takiben -25°C'de ileri analizlere alınmak üzere depolanmıştır.

Deodorizasyon işleminden önce yağ örneklerinin ilk Cl düzeyleri belirlenmiştir.



Şekil 1. Ağartma işlemi ile kontaminant giderilmesi

### ✓ Deodorizasyon İşlemi

3-MCPDE ve GE oluşumu üzerine en yüksek etki düzeyine sahip olan deodorizasyon işlemi 220°C sıcaklığa getirilmiş 230 ml yağın 7.5 ml/sa su buharı akış hızıyla 4mBar vakum ortamında 20 dakika kadar 220°C sabit sıcaklıkta işlem görmesiyle gerçekleştirilmiştir.

### ✓ 3-MCPDE Düzeylerinin Belirlenmesi

3-MCPDE ve GE düzeyleri; analiz esnasında 3-MCPDE'nin glisidole dönüşümünü minimal düzeye indirgeyen alkali transesterifikasyonuna dayanan SGS metodu (Kuhlmann, 2011) ile belirlenmiştir.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

3-MCPDE ve GE proses kontaminantları açısından özellikle yapısında daha fazla miktarda su bulundurması nedeniyle daha fazla gerçekleşen hidroliz tepkimeleri sonucunda kısmi gliserit düzeyleri yüksek olduğu tespit edilip bu kontaminantlar açısından riskli olduğu belirtilen meyve yağlarından palm yağı için bir gıda güvenliği sorununu meydana getirmektedir.

Ağartma işlemi yağın bünyesinde bulunan renk maddelerinin adsorpsiyonu işleminin yanısıra, polar yapıda olduğu bilinen özel ağartma topraklarının kullanıldığı durumda; Cl ve kısmi gliseritler gibi deodorizasyon aşamasında 3-MCPDE oluşumunu tetikleyen öncül maddelerin de adsorpsiyonunu sağlama işlevini gerçekleştirmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; işlem öncesi 3-MCPDE düzeyleri düşük olan palm olein yağındaki kısmi gliseritlerin ağartma toprağı ile azaltılarak deodorizasyon aşamasında yüksek sıcaklık etkisiyle 3-MCPDE oluşumunun azaltıldığı tespit edilmiştir.

### TEŞEKKÜR

Bu bildirinin hazırlanmasında bilim dalımızla proje partnerliği sürecini yürüten Felda IFFCO Türkiye işletmesine katkılarından dolayı teşekkür ederim.

### KAYNAKLAR

- Kuhlmann, J. (2011). Determination of bound 2, 3-epoxy-1-propanol (glycidol) and bound monochloropropanediol (MCPD) in refined oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 113(3), 335-344.
- Marrakchi, F., Bouaziz, M., & Hameed, B. (2017). Activated CARBON-CLAY composite as an EFFECTIVE ADSORBENT from the Spent bleaching sorbent of Olive Pomace oil: Process optimization AND adsorption of Acid blue 29 and methylene blue. *Chemical Engineering Research and Design*, 128, 221-230. doi:10.1016/j.cherd.2017.10.015
- Sanchez-Martin, M., Rodriguez-Cruz, M., Andrades, M., & Sanchez-Camazano, M. (2006). Efficiency of different clay minerals modified with a cationic surfactant in the adsorption of pesticides: Influence of clay type and pesticide hydrophobicity. *Applied Clay Science*, 31(3-4), 216-228. doi:10.1016/j.clay.2005.07.008
- León-Camacho, M., Viera-Alcaide, I., & Ruiz-Méndez, M. V. (2003). Elimination of polycyclic aromatic hydrocarbons by bleaching of olive pomace oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 105(1), 9-16. doi:10.1002/ejlt.200390010
- Gümüşkesen, A., Yemişçioğlu, F. (2004). Bitkisel Yağ Teknolojisi. İzmir: Asya Tıp Yayıncılık.