

YAĞLARIN RENK AÇMA İŞLEMİNDE ASİTLE AKTİFLEŞTİRİLMİŞ AĞARTMA TOPRAKLARI VE SENTETİK SİLİKANIN KULLANIMI

THE USAGE OF ACID ACTIVATED BLEACHING EARTH AND SYNTHETIC SILICA IN THE BELACHING OF OILS

Fahri YEMİŞOĞLU, Aytaç S. GÜMÜŞKESEN

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü - İzmir

ÖZET: Bu çalışmada; asitle aktifleştirilmiş ağartma toprakları ve sentetik silikanın renk açma işlemi üzerindeki etkileri, degumming (yapışkan maddelerin giderilmesi) ve nötralizasyon işlemlerinden geçirilmiş pamuk yağı kullanılarak incelenmiştir. Denemelerde, adsorbant olarak kullanılan asitle aktifleştirilmiş iki farklı ağartma toprağının 90°C ve 110°C sıcaklıklara ait Freundlich izotermi oluşturularak bu adsorbantların renk açma etkinliklerinin bir ölçütü olan K ve n değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca; renk açma işlemi öncesinde yağta sentetik silika ilavesinin, kullanılan ağartma topraklarının renk maddelerini adsorplama derecesi üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Genel olarak sentetik silika kullanımının, özellikle sabun içeriği ve başlangıç renk değerleri yüksek yağlarda, kullanılan ağartma toprağının adsorpsiyon kapasitesini arttırdığı saptanmıştır.

ABSTRACT: In this study; degummed and neutralized cottonseed oil is used as raw material; which certainly causes technological problems during bleaching as a result of its considerable gossypol concentration. Therefore; process parameters and adsorbent used is of crucial importance when bleaching cottonseed oil. Bleaching experiments are carried out in batches by using two acid activated clays and the process efficiencies of these adsorbents are investigated by correlating the results with Freundlich isotherm to determine the activity constants; namely, K and n values. Moreover; synthetic silica pretreatment is involved prior to bleaching; and the effects of this pretreatment on the bleaching efficiencies of the two clays are investigated. The results showed that, synthetic silica pretreatment increased the adsorption capacity of acid activated bleaching earth especially when processing neutral oils having high soap content and considerable pigment concentration.

GİRİŞ

Bitkisel veya hayvansal kaynaklı hammaddelerden, presleme ya da çözgen ekstraksiyonu ile elde edilen ham yağların temel bileşeni trigliseritlerdir. Hamyağlar; trigliseritler dışında digliseritler, monogliseritler, fosfolipidler, renk maddeleri, serbest yağ asitleri, tat ve koku veren maddeler, doğal antioksidantlar gibi çok sayıda ve farklı miktarlarda bileşenleri içerirler. Rafinasyon işlemi; yağın trigliserit yapısına ve tokoferollere mümkün olduğunca az zarar verecek şekilde, yağın belirtilen safsızlıklardan arındırılması ve yağta tüketilebilir özellikler kazandırılması amacıyla uygulanır (SWERN, 1982).

Yağlara uygulanan rafinasyon kademelerinden renk açma; ham yağlarda farklı tip ve konsantrasyonlarda bulunan renk maddelerinin (pigmentlerin) yağdan uzaklaştırıldığı bir işlemdir. Renk açma işleminde temel ilke; yağda bulunan pigmentlerin adsorbantlar yardımıyla tutulması ve bunu takiben adsorbantın filtrasyon yoluyla yağdan uzaklaştırılmasıdır. Bu amaçla asitle aktifleştirilmiş ağartma toprakları yaygın olarak kullanılmaktadır (ERICKSON, 1990). Teorik olarak renk açma işlemi; yağda çözünmüş durumda ya da koloidal halde bulunan pigmentlerin; ağartma toprağının yüzeyinde adsorpsiyonu yoluyla gerçekleşmektedir. Renk açma işlemi, pigmentlerin kullanılan adsorbant tarafından fiziksel yöntemle tutulması durumunda, matematiksel olarak Freundlich eşitliği (1) ile ifade edilmektedir (HOFFMANN, 1989; WAN, 1991; PATTERSON, 1992).

$$x/m = K \cdot c^n \quad (1)$$

Bu eşitlikte; x adsorbe edilen renk maddesi miktarını, m adsorbant miktarını (%), c adsorbe edilemeyen renk maddesi miktarını, K ve n ise kullanılan adsorbantın aktivite sabitlerini ifade etmektedir.

Freundlich izoterminde; K değeri adsorbantın renk açma gücünü, n ise toprağın adsorpsiyon karakteri- ni, diğer bir ifade ile adsorplama şeklini veren sabitlerdir. Adsorbantın K değeri arttıkça, gerekli olan adsorbant miktarı azalmaktadır. Adsorbant; n değerinin yüksek olması durumunda, renk açma işleminin başlangıcında et- kin olmasına rağmen, düşük miktarda kalan renk maddelerinin alınmasında daha az etki göstermektedir. Genel olarak adsorbantın K ve n değerlerinin birlikte yüksek değerler alması istenmektedir (WAN, 1991).

Bitkisel yağlarda yer alan sabun, fosfolipid, iz metaller vb. safsızlıkların; kullanılan ağartma toprakları- nın renk açma etkinliğini azaltmasını engellemek amacıyla yağların sentetik silika bazlı adsorbantlarla işlen- mesi, son yıllarda yaygın kullanım alanı bulmaktadır. OWEN (1998), sentetik silikanın söz konusu safsızlıkları adsorplama kapasitesinin, ağartma topraklarından üç kat daha fazla olduğunu belirtmektedir. Sentetik silikanın ağartma toprakları ile beraber kullanımının; ağartma toprağının renk açma etkinliğini artırması yanında, yağ kaybını azalttığı ve adsorbantın yağdan filtre edilebilme hızını da yükselttiği saptanmıştır.

Bu çalışmada; içerdiği pigment ve safsızlıklar nedeniyle problemlili bir yağ olarak bilinen nötr pamuk ya- ğının renginin açılmasında, asitle aktiveleştirilmiş iki farklı ağartma toprağı ve sentetik silika bazlı bir adsorbant- ın birlikte kullanımının renk açma işlemi üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Renk açma denemeleri; la- boratuvar koşullarında, başlangıç özellikleri farklı olan nötr pamuk ya- ğları kullanılarak (Çizelge 1), %0.2; 0,4; 0,6; 0,7; 1,0; 1,2; 1,4 oranların- da adsorbant ilavesiyle, 90°C ve 110°C sıcaklıklarda gerçekleştiril- miştir. Renk açma işlemi; yağın sı- caklığı istenilen değere ulaştığı an- dan itibaren 20 dakika süre ile, ka- rıştırma eşliğinde ve atmosferik ba- sınıçta yapılmıştır. Bu süre sonunda yağ; ortam sıcaklığına soğutulmuş ve adsorbantlardan arın- dırılmıştır.

Renk açma denemelerinde; asitle aktiveleştirilmiş **A** ve **B** adsorbantları kullanılmıştır. Kullanılan sentetik silika bazlı adsorbant ise **C** ile simgelenmiştir. Denemelerde kullanılan adsorbantların bazı fiziksel özellikleri Çi- zelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kullanılan Ağartma Topraklarının ve Sentetik Silikanın Bazı Özellikleri (ANON.,1992)

	Adsorbant A	Adsorbant B	Sentetik silika C
Yığın yoğunluğu (g/l)	510	500	480
Nem (%)	15	5-8	-
Yanma Kaybı(1000 °C)	5	6-8	65
pH(%10'luk çözelti)	3.5	3	2.5
Asitlik (mg KOH/g)	2.5	1	-
Yüzey alanı (m ² /g)	330	240	-
Kimyasal analiz (%)			
SiO ₂	67.7	73	99.5
Al ₂ O ₃	8.3	13	≥ 0.1
Fe ₂ O ₃	1.9	2.5	≥ 0.15

Çizelge 1. Nötr Pamuk Yağlarının Bazı Özellikleri

	Lovibond renk değeri (5 /4")	Serbest asitlik (% oleik asit)	Sabun (ppm)	Peroksit sayısı (meqO ₂ /kg)
1.deneme setinde kullanılan nötr pamuk yağı (Adsorbant A)	13.1 K / 35 S	0.10	62.5	30.6
2.deneme setinde kullanılan nötr pamuk yağı (Adsorbant B)	10.2 K / 35S / 0.6M	0.11	40	28

K:kırmızı, S:sarı, M:mavi

Renk açma denemelerinde *sentetik si- lika C*; %0.05 ve %0.1 oranlarında %5'lik sulu çözeltisi hazırlanarak yağa ilave edilmiş ve bu karışım çalışma sıcaklığına (90°C ve 110°C) getirilmiştir. İşlem sıcaklığında 10 dakika sü- reyile tutulan yağ; gerekli miktarda ağartma toprağı eklenerek renk açma işlemine başlan- mıştır.

Pamuk yağının renk değerlerindeki de- ğişim, Lovibond Tintometresi ile 5 1/4" 'lik kuvvet kullanılarak belirlenmiştir (MEHLENBACHER ve ark. 1985). Ölçümler sonucunda elde edilen Lovibond kırmızı renk değerlerinden yararlanı- larak Freundlich izotermi oluşturulmuş; fizik- sel adsorpsiyonun geçerliliği, belirtilen eşitlikle-

rin korelasyon katsayılarının (R^2) hesaplanmasıyla saptanmıştır. Freundlich eşitliklerinin oluşturulması ve korelasyon katsayılarının hesaplanmasında; rengi açılan yağın Lovibond kırmızı renk değerinde adsorbant ilavesiyle azalmanın sağlandığı veriler dikkate alınmıştır. Hesaplamalarda MS Office 2000, Excel 5.0 programı kullanılmıştır.

Nötr pamuk yağı örneklerinin serbest yağ asidi içeriği, sabun miktarı ve peroksit sayısı TSE 894'e göre belirlenmiştir (TSE, 1975).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Adsorbant A ve *Adsorbant B* olarak isimlendirilen asitle aktifleştirilmiş ağartma toprakları kullanılarak rengi açılan pamuk yağlarının Lovibond renk değerleri sırasıyla Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi *Adsorbant A* kullanılarak rengi açılan pamuk yağının Lovibond kırmızı renk değerinin 90°C işlem sıcaklığında aldığı minimum değer 4.1 iken; 110°C işlem sıcaklığında bu değer 3.9 olduğu görülmektedir. En düşük kırmızı renk değerine; 90°C işlem sıcaklığında %0.7; 110°C işlem sıcaklığında ise %1.4 oranında adsorbant kullanımıyla ulaşılmaktadır. Ancak; 90°C sıcaklıkta birim adsorbant tarafından tutulan kırmızı renk miktarı (x/m) 12.86 iken, sıcaklığın 110°C'ye yükselmesi ile bu değer 6.57'ye düşmektedir. Bu sonuçlar; 90°C'de %0.7 oranında *Adsorbant A* kullanılarak yağdaki kırmızı rengin önemli bir kısmının alındığını göstermektedir. Her iki renk açma sıcaklığında işlemde geçirilen pamuk yağında, kırmızı renk değerindeki azalmaya bağlı olarak görünür hale gelen mavi renk değeri 0.1 olarak saptanmıştır.

Çizelge 3. *Adsorbant A* ile 90°C ve 110°C Sıcaklıklarda Yapılan Renk Açma Denemelerine Ait Lovibond Renk Değerleri

Adsorbant miktarı (%)	Lovibond renk değeri (Adsorbant A)	
	90°C	110°C
0.0	13.1 K / 35 S	13.1 K / 35 S
0.2	5.9 K / 35 S / 1.9 M	6.4 K / 35 S / 2.7 M
0.4	5.1 K / 35 S / 0.8 M	4.9 K / 35 S / 0.5 M
0.6	4.6 K / 35 S / 0.1 M	4.4 K / 35 S / 0.1 M
0.7	4.1 K / 35 S / 0.1 M	4.2 K / 35 S / 0.1 M
1.0	4.2 K / 35 S / 0.2 M	4.4 K / 35 S
1.2	4.3 K / 35 S / 0.1 M	4.4 K / 35 S / 0.1 M
1.4	4.1 K / 35 S / 0.1 M	3.9 K / 35 S / 0.1 M

Çizelge 4. *Adsorbant B* ile 90°C ve 110°C Sıcaklıklarda Yapılan Renk Açma Denemelerine Ait Lovibond Renk Değerleri

Adsorbant miktarı (%)	Lovibond renk değeri (Adsorbant B)	
	90°C	110°C
0.0	10.2 K / 35 S / 0.6 M	10.2 K / 35 S / 0.6 M
0.2	4.8 K / 35 S / 1.3 M	5.0 K / 35 S / 1.2 M
0.4	4.1 K / 35 S / 0.4 M	3.9 K / 35 S / 0.2 M
0.6	3.5 K / 35 S / 0.3 M	3.4 K / 35 S / 0.1 M
0.7	3.4 K / 35 S	3.6 K / 35 S
1.0	3.5 K / 35 S / 0.1 M	3.4 K / 35 S
1.2	3.3 K / 35 S / 0.1 M	3.8 K / 35 S / 0.1 M
1.4	3.1 K / 35 S / 0.1 M	3.5 K / 35 S / 0.1 M

Adsorbant B kullanılarak rengi açılan pamuk yağının Lovibond kırmızı renk değerinin 90°C işlem sıcaklığında aldığı minimum değer 3.1 iken; 110°C işlem sıcaklığında bu değer 3.4 olduğu görülmektedir. En düşük kırmızı renk değerine; 90°C işlem sıcaklığında %1.4 oranında adsorbant kullanımıyla ulaşılrken; 110°C işlem sıcaklığında bu oran %0.6 olarak saptanmıştır (Çizelge 4). Bu koşullarda hesaplanan x/m değerleri ise sırasıyla; 5.07 ve 11.33'dür. Birim adsorbant tarafından tutulan kırmızı renk miktarları göz önünde bulundurulduğunda; 110°C'de %0.6 *Adsorbant B* kullanılarak yağdaki kırmızı rengin önemli bir kısmının alındığı söylenebilir.

Bu koşullarda rengi açılan pamuk yağının mavi renk değerinin 0.1 olduğu saptanmıştır.

Renk açma işleminin matematiksel olarak ifade edilmesinde Freundlich eşitliğinin kullanılabilirliği de incelenmiştir. Bu amaçla; adsorbant miktarına bağlı olarak pamuk yağının kırmızı renk değerinde meydana gelen değişimler saptanmış ve Freundlich izotermi oluşturulmuştur.

Freundlich izotermine ait korelasyon katsayıları (Çizelge 5) incelendiğinde; 90°C ve 110°C sıcaklıklarda gerçekleştirilen renk açma işleminin teorik olarak fiziksel adsorpsiyon olduğu görülmektedir. *Adsorbant A* ve *Adsorbant B*'nin renk açma aktivitelerinin bir ölçütü olan K ve n sabitlerinin sıcaklıkla değiştiği belirlenmiştir.

Renk açma işleminde sıcaklığın 90°C'den 110°C'ye yükselmesi, adsorbantların n değerinde azalmaya neden olurken, K değerini büyük oranda arttırmıştır. Renk açma işleminde etkin bir adsorpsiyonun sağlanması için K ve n sabitlerinin yüksek değerler alması gerekmektedir. Özellikle adsorbantın renk açma gücünün göstergesi olan K değeri, işlem sıcaklığının yükselmesi ile her iki adsorbant için de artış göstermektedir.

Bu çalışmada; renk açma işleminden önce nötr pamuk yağının *sentetik silika C* ile muamele edilerek sabun, fosfolipid vb. safsızlıklardan arındırılma-

Çizelge 6. Sentetik Silika C + Adsorbant A ile 90°C Sıcaklıktaki Renk Açma Denemelerine Ait Lovibond Renk Değerleri

Adsorbant Miktarı (%)	Lovibond Renk Değerleri (Sentetik silika C + Adsorbant A)	
	%0.05 Sentetik silika C	%0.1 Sentetik silika C
0.0	13.1 K / 35 S	13.1 K / 35 S
0.2	5.6 K / 35 S / 1.5 M	5.3 K / 35 S / 1.1 M
0.4	4.8 K / 35 S / 0.5 M	4.4 K / 35 S / 0.3 M
0.6	4.0 K / 35 S / 0.1 M	3.9 K / 35 S
0.7	3.9 K / 35 S	3.8 K / 35 S

(Nötr pamuk yağının sabun içeriği 62.5ppm)

Adorbant B kullanımında ise nötr yağda 10.2 olan kırmızı renk değeri; 90°C sıcaklıkta uygulanan renk açma işleminde 4.8; 110°C sıcaklıkta uygulanan renk açma işleminde ise 5.0 değerini almaktadır. Özellikle 90°C sıcaklıkta her iki adsorbantın da n değerleri daha yüksek olduğu için, %0.2 oranındaki adsorbant tarafından adsorbe edilen kırmızı renk miktarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 6 ve Çizelge 7'de *Adsorbant A* ile birlikte %0.05 ve %0.1 oranında *sentetik silika C* kullanılarak 90°C ve 110°C işlem sıcaklıklarında gerçekleştirilen renk açma işlemine ilişkin veriler görülmektedir.

Sabun içeriği 62.5 ppm olan nötr pamuk yağının ilk aşamada *sentetik silika C* ile muamele edilmesi; renk açma işleminde kullanılan adsorbantların renk açma etkinliklerini azaltan sabun, iz metaller, fosfolipid vb. safsızlıkların uzaklaştırılmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da renk açma işleminin etkinliği artmaktadır. Çizelge 6'da yer alan veriler incelendiğinde de görüleceği gibi; en düşük renk değerine, 90°C'de, %0.1 *sentetik silika C* - %0.7 *Adsorbant A* kombinasyonunun kullanımıyla ulaşılmıştır. Bu koşullarda rengi açılan pamuk yağının lovibond kırmızı renk değeri 3.8; birim toprak tarafından adsorbe edilen renk miktarı (x/m) ise 13.29 olarak saptanmıştır. Sentetik silika kullanılmadığı durumda ise 110°C'de, %1.4 oranında adsorbant kullanımıyla ulaşılan en düşük renk değeri 3.9 olup, x/m oranı ise 6.57 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar *sentetik silika C* kullanımının, *Adsorbant A*'nın renk açma etkinliğini arttırdığını göstermektedir.

Çizelge 5. Freundlich Eşitliği Sabitleri ve Korelasyon Katsayıları

Sıcaklık (°C)	Sabit	Adsorbant A	Adsorbant B
90	K	0.189	0.310
	n	2.910	2.822
	R ²	0,967	0,991
110	K	0.507	0.841
	n	2.274	2.137
	R ²	0,991	0,999

sının, renk açma aşamasında kullanılan ağartma topraklarının etkinlikleri üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

Asitle aktifleştirilmiş ağartma topraklarının kullanımı sırasında yağda bulunan pigmentlerin önemli bir kısmı %0.2 oranında adsorbant kullanımıyla giderilmiştir. *Adsorbant A* ile nötr yağda 13.1 olan kırmızı renk değeri; 90°C sıcaklıkta uygulanan renk açma işleminde 5.9; 110°C sıcaklıkta uygulanan renk açma işleminde ise 6.4 değeri

Çizelge 7. Sentetik silika C + Adsorbant A ile 110°C Sıcaklıktaki Renk Açma Denemelerine Ait Lovibond Renk Değerleri

Adsorbant Miktarı (%)	Lovibond renk değerleri (Sentetik silika C + Adsorbant A)	
	%0.05 Sentetik silika C	%0.1 Sentetik silika C
0.0	13.1 K / 35 S	13.1 K / 35 S
0.2	5.5 K / 35 S / 1.5 M	5.4 K / 35 S / 1.3 M
0.4	4.8 K / 35 S / 0.2 M	4.2 K / 35 S / 0.2 M
0.6	4.0 K / 35 S / 0.1 M	4.1 K / 35 S / 0.1 M
0.7	4.1 K / 35 S / 0.1 M	4.1 K / 35 S / 0.1 M

(Nötr pamuk yağının sabun içeriği 62.5ppm)

Çizelge 8 ve Çizelge 9'da *Adsorbant B* ile birlikte %0.05 ve %0.1 oranında *sentetik silika C* kullanılarak 90°C ve 110°C işlem sıcaklıklarında gerçekleştirilen renk açma işlemine ilişkin veriler görülmektedir.

Çizelge 8. Sentetik silika C + Adsorbant B ile 90°C Sıcaklıktaki Renk Açma Denemelerine Ait Lovibond Renk Değerleri

Adsorbant miktarı (%)	Lovibond renk değerleri (Sentetik silika C + Adsorbant B)	
	%0.05 Sentetik silika C	%0.1 Sentetik silika C
0.0	10.2 K / 35 S / 0.6 M	10.2 K / 35 S / 0.6 M
0.2	5.2 K / 35 S / 1.0 M	4.9 K / 35 S / 1.0 M
0.4	4.1 K / 35 S / 0.5 M	4.0 K / 35 S / 0.1 M
0.6	3.7 K / 35 S / 0.3 M	3.7 K / 35 S
0.7	3.6 K / 35 S	3.5 K / 35 S

(Nötr pamuk yağının sabun içeriği 40ppm)

Çizelge 9. Sentetik silika C + Adsorbant B ile 110°C Sıcaklıktaki renk açma denemelerine ait lovibond renk değerleri

Adsorbant miktarı (%)	Lovibond renk değerleri (Sentetik silika C + Adsorbant B)	
	%0.05 Sentetik silika C	%0.1 Sentetik silika C
0.0	10.2 K / 35 S / 0.6 M	10.2 K / 35 S / 0.6 M
0.2	5.0 K / 35 S / 1.0 M	4.7 K / 35 S / 0.6 M
0.4	4.0 K / 35 S / 0.4 M	3.9 K / 35 S / 0.3 M
0.6	3.7 K / 35 S / 0.1 M	3.7 K / 35 S
0.7	3.7 K / 35 S	3.7 K / 35 S

(Nötr pamuk yağının sabun içeriği 40ppm)

Sentetik silika C - Adsorbant B kombinasyonu ile çalışıldığında en düşük renk değerine, 90°C işlem sıcaklığında, %0.1 *sentetik silika C* ve %0.7 *Adsorbant B* kullanımıyla ulaşılmıştır. Bu koşullarda rengi açılan pamuk yağının lovibond kırmızı renk değeri 3.5 olarak saptanmıştır (Çizelge 8). Birim adsorbant tarafından adsorbe edilen renk miktarı (x/m) 9.57 olarak hesaplanmıştır. *Sentetik silika C*'nin kullanılmadığı durumda ise 90°C sıcaklıkta, %1.4 ağartma toprağı kullanımıyla ulaşılan en düşük renk değeri 3.1 olup, x/m değeri 5.07 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar, *sentetik silika C* kullanımının, *Adsorbant B*'nin de renk açma etkinliğini artırdığını göstermektedir. Ancak rengi açılan nötr pamuk yağının başlangıç kırmızı renk değeri ve sabun içeriği daha düşük olduğu için; birim adsorbant tarafından tutulan pigment miktarını ifade eden x/m değeri, *Sentetik silika C + Adsorbant A* kullanımıyla elde edilen verilerle kıyaslandığında daha düşük değerler almaktadır.

Sentetik silika C'nin *Adsorbant A* ve *Adsorbant B* ile beraber kullanımına ait Freundlich izotermi oluşturularak, bu eşitliklere ait K ve n değerleri ile korelasyon katsayıları (R^2) sırasıyla Çizelge 10 ve Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 10 incelendiğinde görüleceği gibi, K ve n değerleri; renk açma sıcaklığı ve *sentetik silika C* konsantrasyonu ile değişim göstermektedir. Sıcaklığın 90°C'den 110°C'ye yükselmesi ile K değeri artarken, n değeri azalmaktadır. *Sentetik silika C* konsantrasyonunun %0.05'den %0.1'e yükselmesi ise her iki renk açma

Çizelge 10. Sentetik Silika C – Adsorbant A Kombinasyonuna Ait Freundlich Eşitliği Sabitleri ve Korelasyon Katsayıları

Sıcaklık (°C)	Sabit	%0.05 Sentetik silika C	%0.1 Sentetik silika C
90	K	0.337	0.203
	n	2.699	3.156
	R^2	0,984	0,999
110	K	1.399	0.286
	n	1.719	2.915
	R^2	0,999	0,939

sıcaklığında da K değerinin düşmesine, n değerinin yükselmesine neden olmaktadır.

Sıcaklık (°C)	Sabit	%0.05 Sentetik silika C	%0.1 Sentetik silika C
90	K	0.374	0.202
	n	2.568	3.081
	R^2	0,989	0,994
110	K	0.304	0.098
	n	2.777	3.655
	R^2	0,986	0,980

Sentetik silika C - Adsorbant B kombinasyonunun kullanıldığı koşullara ait K ve n değerleri Çizelge 11'de yer almaktadır. Veriler incelendiğinde K ve n değerlerinin renk açma sıcaklığı ve *sentetik silika C* konsantrasyonu ile değişim gösterdiği görülmektedir. Renk açma sıcaklığının 90°C'den 110°C'ye yükselmesi; K değerinin düşmesine ve n değerinin yükselmesine neden ol-

maktadır. *Sentetik silika C* konsantrasyonunun %0.05'den %0.1'e yükselmesi ise her iki sıcaklıkta da *K* değerinin düşürmekte, *n* değerini arttırmaktadır.

Sonuç olarak; *Adsorbant A* ve *Adsorbant B* kullanımıyla gerçekleştirilen renk açma işlemlerinde pigmentlerin yağdan fiziksel adsorpsiyon yoluyla uzaklaştırıldığı saptanmıştır. Ayrıca; renk açma işlemi öncesinde yağların sentetik silika ile işlenmesinin her iki adsorbantın renk açma etkinliğini arttırdığı görülmektedir.. Bununla birlikte; sentetik silika ilavesinin özellikle başlangıç sabun içeriği yüksek olan yağlarda; ağartma top-rağının adsorpsiyon kapasitesini arttırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1992. Trisyl Semineri, İstanbul
- ERICKSON, R. 1990. Edible Fats and Oils Processing: Basic Principles and Modern Practice, Champaign Illinois "Bleaching-Theory and Practice" 105 - 130 s
- HOFFMANN, G. 1989. The Chemistry and Technology of Edible Oil and Fat and Their Fat Product, London, 152 - 165 s
- OWEN, R. 1998. Modified Silica Adsorbents for Enhanced Performance in Oil Refining. The Proceedings In The World Conference On Oil Seeds and Edible Oil Processing, Edited by Köseoğlu, S.S.; Rhee K.C.; Wilson R.F., Champaign Illinois 45 - 460 s
- MEHLENBACHER, V.C.; WALKER, R.; WALKER, R.O.; LINK W.E. 1985. Official Methods & Recommended Practices of The American Oil Chemists Society, Lovibond Method, Active Oxygen Method
- PATTERSON, H.B.W.1992. Bleaching and Purifying Fats and Oils Theory and Practice, Champaign Illinois 60 - 101 s
- WAN,P.J. 1991. Introduction to Fats and Oil Technology, Champaign Illinois 95 - 104 s
- SWERN, D. 1982. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, New York, London
- TÜRK STANDARTLAR ENSTİTÜSÜ.1975.Yemeklik Bitkisel Yağlar Muayene Metodları, TS 894.II.Baskı, 8-9 s