

Aktif Kömür ve Ağartma Toprağı Karışımının Ağartma Ajanı Olarak Ham Pamuk Yağının Rafinasyonunda Kullanım Potansiyelinin Araştırılması*

Bahri ÖZSİSLİ , Selahattin SERİN*****

**KSÜ, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

***Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adana

Geliş Tarihi (Received) : 13.01.2011

Kabul Tarihi (Accepted) : 18.04.2011

ÖZET: Bu çalışmada, ağartma ajanı olarak aktif karbon ve ağartma toprağı belirli oranlarda karıştırılmış ve nötral pamuk yağına %2 oranında uygulanarak ağartma yapılmıştır. Bu uygulamalar sonucunda; yağda oluşan kayıp, renk değişimi ve serbest asitlik değerlerindeki değişimler incelenmiştir. Nötral yağa ilave edilen ağartma ajanı karışımındaki aktif kömür oranı arttıkça, yağ kaybının azaldığı, ancak renkteki kırmızılığın arttığı gözlenirken serbest asitlik değerinde ise belirgin bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Nötral yağa ilave edilen ağartma ajanı karışımındaki ağartma toprağının oranı arttığında ise yağ kaybının arttığı, renkteki kırmızılığın azaldığı gözlenirken serbest asitlik değerinde belirgin bir değişiklik gözlemlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Renk değişimi, yağ kaybı, serbest asitlik, ağartma ajanı.

Investigation of Potential Use of Bleaching Earth and Activated Charcoal Blend As A Bleaching Agent in Cotton Seed Oil Refining

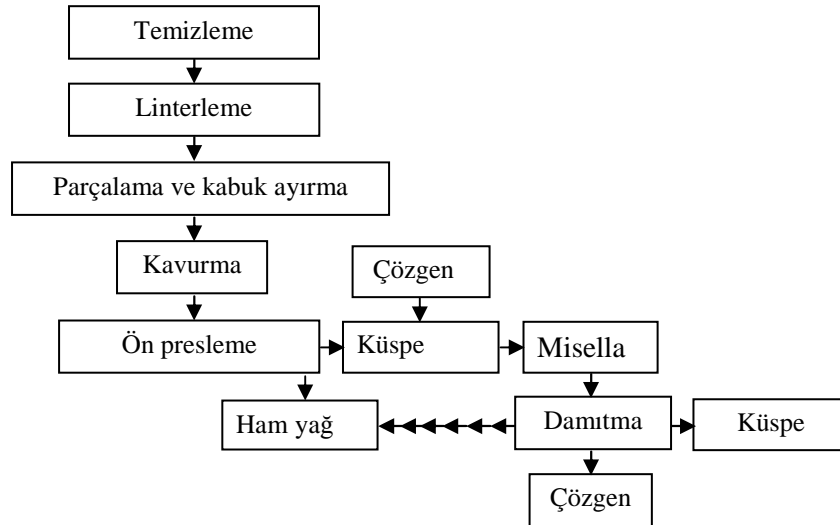
ABSTRACT: In this study, activated carbon and bleaching earth as a bleaching agent mixed with certain proportions and bleached by applying to neutral cotton seed oil with 2% ratio. These applications at the end of the oil loss, color change and changes in free acidity values were. Neutral oil was added activated charcoal agent bleaching rate increases decrease in fat loss, but the color is not a material change in the value of free acidity showed increased redness was observed. Neutral oil increases fat loss in addition to increasing the rate of bleaching earth as a bleaching. Color redness value of free acidity decreased, but showed no significant changes observed.

Key words: Color change, oil lost, free fatty acidity, bleaching agent.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde katı ve sıvı yağlar önemli yer tutarlar. Yemelik yağlar tokluk hissi vermesi yanında gıdaların daha lezzetli olmasını sağlarlar. Ayrıca, yağlar yağda çözünen vitaminlerin de taşıyıcısıdır. Esansiyel niteliğe sahip çeşitli yağ asitlerini içerirler, bu yağ asitleri hormonlar ve prostoglandinlerin ön maddesidirler. Yağlar insan gıdası dışında temizlik, boya, kozmetik, tıp ve eczacılık gibi sanayi dallarında kullanılmaktadır (Özsisli, 2003).

Tohumunda (çiğit) yüksek oranda yağ içeren pamuk bitkisi bitkisel yağ sanayisinin önemli bir hammaddesidir. Çiğit, kütlü pamuktan elde edilen bir yan ürün olup %15-24 yağ içerirken iç (badem) halinde ise %30-38 yağ içerir. Ham pamuk yağı üretimi Şekil 1’de görüldüğü gibidir. Rafinasyon işlemi, yağdaki yapışkan maddelerin, serbest yağ asitlerinin, renk maddelerinin ve yağa istenmeyen tat ve koku veren maddelerin yağdan uzaklaştırılması amacı ile uygulanmaktadır (Saygın Gümüşkesen, 1990).



Şekil 1. Ham pamuk yağı üretim akış şeması.

*Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

**Sorumlu yazar: Özsisli, B. bozsisli@ksu.edu.tr

Tüm yağlara doğal rengini veren renk maddelerinin büyük çoğunluğunu lipokromlar olarak adlandırılan ve yağda çözünen renk maddeleri oluşturmaktadır. Bunlar yağda sarıdan koyu kırmızıya kadar farklı renkler verirler. Pamuk yağının renginin çoğu gossypol ve türevlerinden özellikle gossypurpurinden ileri gelmektedir (Bailey, 1996). Yağlı tohumların ekstraksiyonu esnasında renk maddelerinin ham yağa önemli düzeyde geçmesinden dolayı ham yağ koyu kırmızımsı ve kahverengi renklerde olup aynı zamanda sert aroma ve kokuya sahiptir. Ham yağın insan gıdası olarak tüketilmesi mümkün olmadığından birbirini takip eden fiziksel ya da kimyasal rafinasyon işlemlerinin uygulanması gerekmektedir. Kimyasal rafinasyonda renk açma (ağartma) işlemi yağlara renk veren maddelerin uzaklaştırılmasını sağlayan işlem olup nötralizasyonu takiben yapılır. Renk veren pigmentler yağ içinde çözülmüş veya kolloidal halde bulduklarından yağdan yüzeyde tutunma ile alınırlar. Yağın emilimle ağartılması yağda çözünmeyen ya da kolloit halde bulunan pigmentlerin kolloit durumunun kırılarak ve emilerek yağdan uzaklaştırılmasını içerir (Topallar, 1998).

Renk açma işleminin teorisi, yağların adsorpsiyon esasına göre ağartma toprakları ile renklerinin açılmasında, işlemin sabit sıcaklıkta oluşması kaydı ile bağlı olduğu ilkelere Freundlich Eşitliği (Eşitlik 1) ile açıklanmaktadır (Yıldız Tiryaki, 2011).

$$X/M=KC^n \quad (1)$$

Eşitlikte;

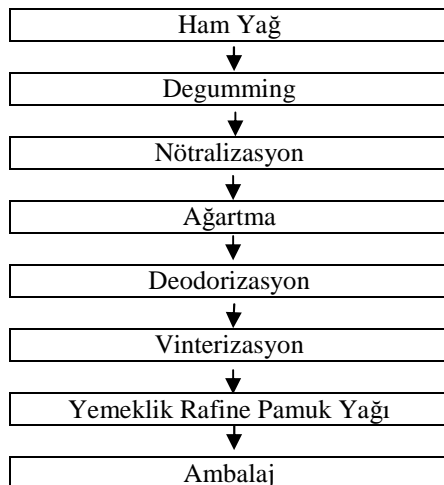
X: Adsorbe edilen renk maddelerinin miktarı

M: Adsorbant miktarı

C: Adsorbe edilmeyen renk maddelerinin miktarı

K, n: Adsorbanta ait sabitler

Renk açma işlemi kesikli yöntem ve sürekli yöntem olmak üzere genelde iki şekilde gerçekleştirilir. Ağartma işlemi uygulanan yağa daha sonra deodorizasyon ve vinterezasyon işlemleri uygulanır ve yağ bu haliyle artık tüketime hazır duruma gelmiştir (Şekil 2). Kullanıma hazır yemeklik rafine pamuk yağı, şişe ve tenekelere ambalajlanır.



Şekil 2. Ham pamuk yağı rafinasyon akış şeması.

Ağartma işleminde çeşitli metotlar kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlilerinden bir tanesi renk açma (ağartma) metodu adsorpsiyonla yapılan ağartmadır. Bu yöntemde, yüksek yüzeysel aktiviteli ağartma toprakları, kil veya ağartma karbonları adsorpsiyonla renk veren maddeleri adsorbe ederler (Nas ve ark. 1992).

Ancak, ağartma yapılırken ağartma toprağının bünyesine alıp kaybına sebep olduğu yağ miktarı, üretim maliyetlerinde önemli bir faktördür. Ağartma toprağında tutulan ve kaybolan yağın kazanılması zor ve ek maliyet gerektirir. Geri kazanılan yağın oksidasyon derecesi çok yüksek olup düşük kalitededir. Ağartma toprağında tutulan ve kaybolan yağ, toprak ağırlığının %35 ile %100'ü arasında değişir (Saygın Gümüşkesen, 1990).

Ağartma topraklarının renk açma işleminin temelini oluşturması nedeni ile ağartma topraklarının etki mekanizmasının tüm yönleri ile bilinmesi gerektiği vurgulanmıştır (Kayahan, 2008). Yağların rengini açmada kullanılan ağartma toprakları içinde yaygın olarak kullanılanları doğal aktif ya da aktifleştirilmiş toprak ile aktif kömürdür. Ağartma killeri, yüzeyi kuru, aktifleştirilmiş, yıkanmış ve son ürün, 1-100 mikron partikül boyutunda ve % 10-20 arasında bir nem içeriğine sahip olup toz halindedir. Killer kabaca iki grupta sınıflandırılmış olup bunlar, doğal aktif killer ve asit aktive killerdir. Ağartma için en fazla kullanılan killer, asit ile aktive edilmiş killerdir. Aktif karbon üretimi için hammaddeler Hindistan cevizi kabukları, kömür, kok kömürü, talaş, odun ve kokdur. Bitkisel yağların ağartılmasında toz aktif karbon kullanımı, yüksek maliyet ve yüksek oranda yağ tutması nedeniyle çok yaygın değildir. Ancak, bazı özel uygulamalar için aktif karbon tercih edilir (Neuman and Dunford, 2004). Bu çalışmada ağartma ajanı olarak aktif karbon ile asitle aktifleştirilmiş ağartma toprağı belirli oranları kullanılarak nötral pamuk yağında ağartma işlemi yapılmış yağ kaybı, renk değişimi ve serbest asitlik değerleri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada, materyal olarak kullanılan nötral pamuk yağı, Kahramanmaraş ilinde faaliyet gösteren **DOK** yağ fabrikasından temin edilmiştir. Bitkisel sıvı yağların ağartılmasında kullanılan ağartma toprağı ve aktif karbonun belirli oranlardaki karışımı ağartma ajanı olarak nötral pamuk yağına %2 oranında karıştırılıp ağartma işlemi yapılmıştır.

Metot

Nötral Yağ % 2 Oranında Aktif Karbonun Karıştırılması

Separatör çıkışlı nötral yağdan 100 ml örnek behere konularak 80 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Nötral yağ ile aktif karbon karışımı 45 dakika kadar manyetik

karıştırıcıda karıştırılmış ve bu karıştırma sırasında sıcaklık yaklaşık 100°C'de sabitlenmiştir. Karıştırma bitiminde örnek yağ, adi filtre kağıdında süzülüş sonra yağ kaybı, renk ve serbest asitlik tayinleri yapılarak bu işlemler üçer defa tekrar edilmiştir. Yapılan bu işlemlerin aynı aşağıda sayısal değerleri verilen aktif karbon ve ağartma toprağı oranlarının karışımlarında da ayrı ayrı yapılmıştır.

- Nötral Yağa % 1.8 Oranında Aktif Karbon ve % 0.2 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 1.6 Oranında Aktif Karbon ve % 0.4 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 1.4 Oranında Aktif Karbon ve % 0.6 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 1.2 Oranında Aktif Karbon ve % 0.8 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 1 Oranında Aktif Karbon ve % 1 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 0.8 Oranında Aktif Karbon ve % 1.2 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 0.6 Oranında Aktif Karbon ve % 1.4 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 0.4 Oranında Aktif Karbon ve % 1.6 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 0.2 Oranında Aktif Karbon ve % 1.8 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması
- Nötral Yağa % 2 Oranında Ağartma Toprağı Karıştırılması

Yağ Kaybı (%)

Nötral pamuk yağının başlangıçtaki ağırlığı ile ağartma işlemi sonundaki ağırlığı oranlanarak yağ kaybı yüzde olarak bulunmuştur.

Renk Ölçümü

Yağların renk ölçümünde Lovibond Tintometresi (AS 700 Modeli) kullanılmıştır. Lovibond yöntemi, yağ

sanayisinde yağın rengini değerlendirmede oldukça yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, yağın rengi ile Lovibond renk camlarının görsel olarak karşılaştırılmasından oluşur ve kesinlikle öznel bir yöntem olup gözlemcinin rengi algılayabilme kapasitesine bağlıdır.

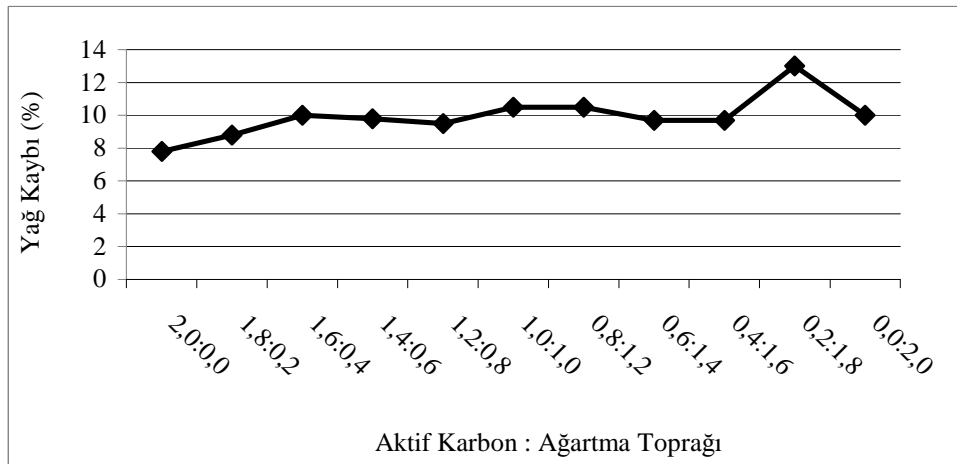
Yağın rengi, standart olarak renklendirilmiş ve numaralandırılmış ve 0'dan 70'e kadar ölçekli kırmızı ve sarı renkli camlarla karşılaştırılmıştır. Rengi tanımlamada kullanılan rakamlar büyüdükçe renkteki koyuluk artmakta, küçüldükçe azalmaktadır (Bu çalışmada sarı renk göz ardı edilmiştir). Ağartılmış pamuk yağı örnekleri için 5.25 inç'lik (13,33 cm) kap kullanılmıştır. Ölçümlerde yağ örnekleri 45 °C'ye kadar ısıtıldıktan sonra renk analizi yapılmıştır.

Serbest Asitlik Ölçümü

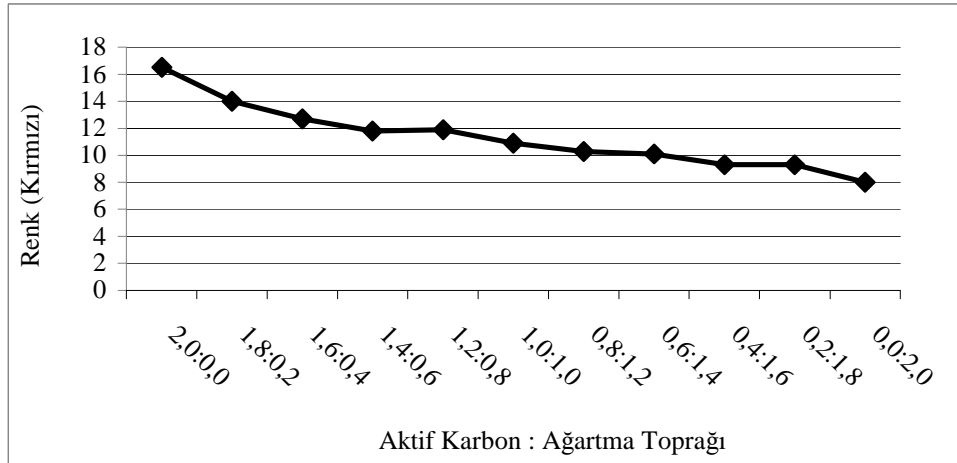
Yağın serbest asitlik analizi TSE 1605 bitkisel yağ standardına göre yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

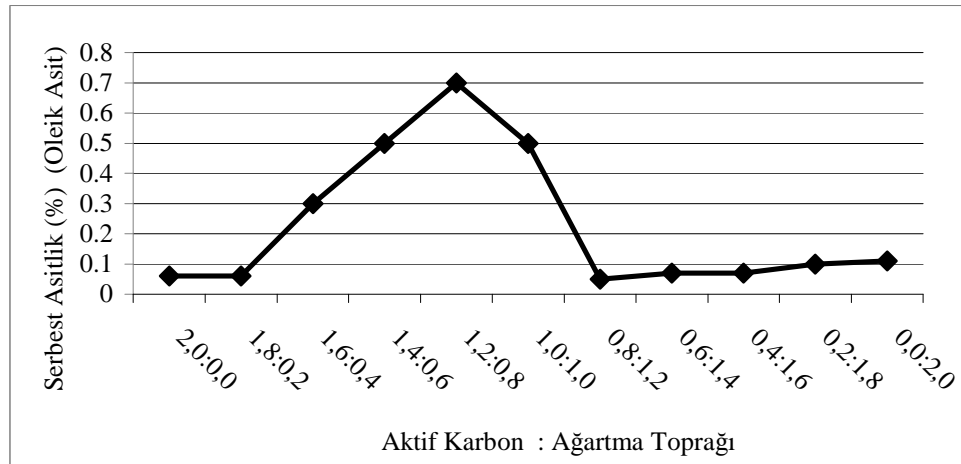
Ağartma ajanındaki aktif kömür miktarı arttıkça yağ kaybı (%) azalmakta, azaldıkça artmakta, ağartma ajanındaki ağartma toprağı miktarı arttıkça yağ kaybında artma, azaldıkça azalma olduğu görülmüştür (Şekil 3). Yine, Şekil 4'e göre ağartma ajanındaki aktif kömür miktarı arttıkça renkteki kırmızılık artmakta, azaldıkça azalmakta olduğu; ağartma ajanındaki ağartma toprağı miktarı arttıkça renkteki kırmızılık azalmakta, azaldıkça artmakta olduğu görülmüştür. Ağartma ajanlarının karışımdaki oranları birbirine yakın olduğunda serbest asitlik değeri artmakta iken ağartma ajanı olarak sadece aktif kömür ya da ağartma toprağı kullanıldığında ise serbest asitlik değerlerinde azalma olduğu görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 3. Yağ kaybı üzerine ağartma ajanları karışım oranlarının etkisi



Şekil 4. Yağın rengi üzerine ağartma ajanları karışım oranlarının etkisi



Şekil 5. Yağın serbest asitliği üzerine ağartma ajanları karışım oranlarının etkisi

SONUÇ

Bu veriler ışığında aktif kömürün yalnız başına ağartma ajanı olarak kullanıldığında rengin daha kırmızı, ancak yağ kaybının az olduğu ve serbest asitlik değerinde bir artış olmadığı; ağartma toprağının yalnız başına ağartma ajanı olarak kullanıldığında ise rengin daha az kırmızı olduğu ancak yağ kaybının daha fazla olduğu serbest asitlik değerinde ise bir artış olmadığı söylenebilir. Ancak ağartma ajanı olarak aktif kömür ve ağartma toprağı oranlarının 1,2:0,8 olduğu durumda ise serbest asitlik değerinin en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir.

Elde edilen laboratuvar ölçekli sonuçların sektöre aktarımından önce bu araştırmanın pilot ölçekte yapılması bir sonraki çalışma olarak önerilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yayın haline dönüştürülmesindeki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Gülgün YILDIZ TİRYAKI'ye teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

Bailey, S. 1996. Industrial oil and fat products, In Y.H. Hui (Ed.), 5th ed., Vol. 4, New York, pp. 190-212.

Nas, S., Gökalp, H.Y., Ünsal, M. 1992. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları. No: 723.

Neuman, T.E., Turgut Dunford, N. 2004. Edible Oil Bleaching. (Nutritionally enhanced edible oil and oilseed processing AOCs Publishing Ed: Dunford, N. T.;Dunford, H. B.)148-160.

Özsisli, B., 2003. Rafine Yemeklik Yağların Renklerinin İyileştirilmesinde Yeni Bazı İşlemlerin Etkisinin İncelenmesi. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 25s.

Saygın Gümüşkesen, A. 1999. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Asya Tıp Yayıncılık Ltd.Şti., İzmir. 182 s.

Saygın Gümüşkesen, A. 1990. Rafinasyon İşleminin Bitkisel Sıvı Yağların Bileşimleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi 8 (1-2): 113-118.

Topallar, H. 1998. Bleaching Kinetics of Sunflower Seed Oil. Journal of American Oil Chemists Society, 75 (4): 531-533.