

## RAFİNE AYÇİÇEK YAĞI KALİTESİ ÜZERİNE AMBALAJ VE SAKLAMA KOŞULLARI İLE SÜRENİN ETKİLERİ<sup>1</sup>

### EFFECT OF PACKAGING MATERIAL, STORAGE CONDITIONS AND TIME ON THE QUALITY OF REFINED SUNFLOWER OIL

Pelin SİNAĞ, Hasan FENERCİOĞLU  
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, ADANA

**ÖZET:** Antioksidan katkılı rafine ayçiçek yağının kalitesi üzerinde ambalaj ve saklama koşulları ile sürenin etkilerini araştırmayı konu alan bu çalışmada 1 l kapasiteli teneke kutu, polietilen teraftalat (PET) ve cam şişeler içindeki yağlar kullanılmıştır. PET ve cam şişelerin yarısı alüminyum folyo ile kaplandıktan sonra tüm örneklerin yarısı güneşli (pencere önü) ve kalan yarısı da doğrudan güneş ışığı almayan fakat aydınlık ortamlarda 5 ay (Haziran-Ekim) süre ile saklanmıştır. Yağ kalitesinin belirlenmesi amacıyla depolamadan hemen önce ve birer ay ara ile peroksit sayısı, serbest yağ asitliği ve Kreis testleri uygulanmıştır.

Elde edilen bulgular peroksit sayısı ve serbest yağ asitliği üzerinde ambalajın ve saklama süresinin önemli etkisiye sahip olduğunu göstermiştir. Ortamın güneşli veya güneşsiz olmasının etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ancak tüm örneklerde belirlenen en yüksek ortalama peroksit sayısı (5,09 me/kg) ile serbest yağ asiti miktarı (% 0,07 oleik asit), Ayçiçek Yağı Standartında belirtilen limit değerlerin altında kalmıştır. Kreis test sonuçları da yağlarda önemli bir bozulma olmadığını göstermiştir.

**SUMMARY:** In this research, the effects of packaging material, storage conditions and time on the quality of refined sunflower oil with added antioxidants were determined. Oils in tin can, PET and glass bottles of 1 l capacity were obtained from a commercial oil plant. Half of the PET and glass bottles were completely covered with aluminium foil prior to storing all samples before window receiving sunshine and under diffused room light for 5 mo. (June to October). Samples were subjected to Peroxide Value (PV), Free Fatty Acids (FFA) and Kreis tests prior to storage and 1 mo. intervals.

Results showed that packaging material and storage time had a significant increasing effect on PV and FFA contents whereas the effect of storage conditions was insignificant. However the highest PV and FFA contents (5,09 me/kg and %0,07 oleic acid, respectively) obtained were found to be much lower than the maximum allowable PV (10 me/kg) and FFA (0,3 %) values in the Turkish Standard of Sunflower Oil for commercial sale. The Kreis test results of all samples were found to be negative.

## GİRİŞ

İnsan beslenmesinde büyük önem taşıyan bitkisel yağlar ısı, ışık, oksijen ve bazı metal iyonları gibi etkilere karşı çok duyarlıdır. Bu etkenler altında bekletilmeleri sırasında yağlar bazı kimyasal değişimlere uğrayarak bozulurlar.

Doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağlar, uygun olmayan koşullar altında görülen oksitlenme reaksiyonu sonucu oluşan aldehit, keton ve küçük moleküllü yağ asitleri nedeniyle yenilemez duruma gelirler (WEISS, 1970; HAMILTON ve ROSSEL, 1987; KESKİN, 1987). Oksidasyon sonucu yağda çözünen vitaminler ile elzem yağ asitlerinden linoleik asit parçalandığından yağlar besinsel değerlerini yitirirler (BÜTÜN ve Ark., 1986; KESKİN, 1987).

Günümüzde yağ fabrikaları ürettikleri ayçiçek yağlarını farklı boyutlarda teneke kutu, polivinil klorür (PVC), polietilen teraftalat (PET) dan yapılmış plastik ve cam şişelerde piyasaya sunmakta fakat, ürünlerinin perakende satışında tabi tutuldukları koşulları izleyememektedirler. Farklı maddelerden yapılmış ambalajlar içine konulmuş yağın saklama süresince özelliklerini koruması farklı olabilmektedir (ÜNAL, 1978; KRISTAKIS ve DUGAN, 1984). Bu nedenle aynı partiye ait bir yağ, ambalaj ve saklama koşullarına bağlı olarak tüketiciye farklı kalitelere ulaşabilmektedir. Günümüze kadar birçok araştırmacı farklı yağ ve yağ karışımlarının kalitesi üzerine ambalaj, saklama koşulları ve süresinin etkilerini araştırmışlardır (ÇOLAKOĞLU, 1964; ÜNAL, 1978; KRISTAKIS ve DUGAN, 1984; BÜTÜN ve Ark., 1986).

Bu çalışmada 1 l kapasiteli teneke kutu, PET ve cam şişeler içindeki ayçiçek yağları Çukurova Bölgesinin en sıcak döneminde (Haziran-Ekim) bol güneşli ve güneşsiz fakat aydınlık ortamlarda bekletilerek yağ kalitesinde oluşan değişimler incelenmiştir.

<sup>1</sup> Bu çalışma Pelin SİNAĞ'ın yüksek lisans tezinden alınmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Materyal olarak özel bir yağ fabrikasından sağlanan 1 l kapasiteli teneke kutu, PET ve cam şişeler içerisindeki antioksidan (PG, BHA, BHT) katkılı ayçiçek yağları kullanılmıştır.

Mayıs ayı sonunda laboratuvara getirilen yağ örnekleri perakende satış koşullarını temsil etmek üzere, teneke kutuda olanların tamamı ile PET ve cam şişede olanların yarısı olduğu gibi ve şişede olanların kalan yarısı ise alüminyum folyo ile tamamen kaplanmış olarak bol güneşli pencere önünde ve güneş ışığı almayan, fakat aydınlık (kuzey) ortamda 5 ay (Haziran-Ekim) süre ile saklanmıştır.

Yağlara, kalitenin belirlenmesinde önemli ölçütlerden olan peroksit sayısı (ANON, 1973; ANON, 1986), serbest yağ asitliği (ANON, 1975) ve Kreis (KESKİN, 1987) testleri saklamadan hemen önce ve saklama sırasında da birer ay ara ile uygulanmıştır. Her analiz döneminde yeni örnekler açılmıştır. Bulgular SPSSX paket programındaki faktöriyel deneme planına göre varyans analizine tabi tutulmuştur (BEK ve EFE, 1988).

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### Peroksit Sayısı

Tüm yağlara ait peroksit sayıları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi güneşli ortamda saklanan yağlara ait ortalama peroksit sayıları 2,54-5,09 me/kg arasında değişme göstermiştir. Bunlardan en küçük değer cam şişe, en yüksek değer ise teneke kutu içindeki yağlara ait olduğu görülmüştür. Güneşsiz fakat aydınlık ortamda saklanan yağlardan yine cam şişe içindeki yağ ortalama 3,00 me/kg değer ile en düşük, PET şişe içindeki yağ da 4,41 me/kg ile en yüksek peroksit sayısına sahip bulunmuştur.

Çizelge 1. Ambalaj, Saklama Ortamı ve Süresinin Antioksidan Katkılı Rafine Ayçiçek Yağının Peroksit Sayısı Üzerine Etkileri

Saklama Ortamı	Saklama Süresi (Ay)	Ambalaj-Peroksit Sayısı (me/kg)				
		PET Şişe	Cam Şişe	Teneke Kutu	Kaplanmış PET Şişe	Kaplanmış Cam Şişe
Güneşli	0	1,15	0,99	0,82	1,15	0,99
	1	3,90	3,05	4,65	3,15	3,50
	2	3,50	3,20	6,80	3,30	3,80
	3	4,50	3,25	5,90	4,50	4,25
	4	3,95	2,95	8,50	6,30	4,70
	5	2,30	1,80	3,85	5,20	3,80
	X	3,22	2,54	5,09	3,93	3,51
Aydınlık	0	1,15	0,99	0,82	1,15	0,99
	1	3,40	3,00	2,90	2,35	2,90
	2	4,10	3,70	2,90	3,40	3,60
	3	5,85	3,50	4,60	5,10	3,70
	4	5,80	3,60	5,90	5,00	3,50
	5	6,20	3,20	5,20	6,25	3,45
	X	4,41	3,00	3,72	3,88	3,02

\*Alüminyum folyo ile kaplı

Güneşli ortamda tutulan ambalajlardan PET ve cam şişeler içindeki yağların peroksit sayıları aynı ambalajların aydınlık ortamda tutulanlara göre; aydınlık ortamda saklanan teneke kutu, kaplanmış PET ve cam şişeler içindeki yağlar da güneşli ortamda tutulanlara göre daha yüksek peroksit sayısına sahip bulunmuştur. Ancak güneşin peroksit sayısı üzerindeki etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. PET ve cam şişelerin alüminyum folyo ile kaplı olması yağların peroksit sayısını önemli düzeyde etkilememiştir.

Peroksit sayısı değerleri saklamanın ilk 1-2 ayında hızlı artış göstermiş ve daha sonra artışın hızı azalmıştır. Beşinci ayda, güneşte tutulan yağların tümünün, aydınlıkta tutulandan ise cam ve kaplanmış cam şişeler içindeki yağların peroksit sayılarında kısmi azalmalar kaydedilmiştir. Örneklerin peroksit sayıları arasındaki farkların, her analiz döneminde yeni ambalajların açılması ve ambalaj tepe boşluğunda eşitliğin sağlanamamış olmasından kaynaklanabileceği görüşüne varılmıştır. Saklama süresinin peroksit sayısı üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur.

Araştırmaya ait tüm örneklerin peroksit sayıları incelendiğinde, en büyük değer (8,50 me/kg) bile Ayçiçek Yağı Standartında (ANON, 1973) satışa sunulabilme koşulu olarak öngörülen en yüksek peroksit sayısı değerinden (10 me/kg) küçük olduğu görülür. Benzer sonuçlar BÜTÜN ve Ark. (1986)'nın tenek kutu ve PET şişe içindeki bir yıl süre ile sakladıkları ayçiçek yağlarından da elde edilmiştir.

### Serbest Yağ Asitliği

İncelenen yağlara ait serbest yağ asitliği değerleri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi güneşli ortamda saklanan örneklerden teneke kutu içindeki yağ, ortalama % 0,059 değer ile en düşük serbest yağ asitliğine sahip iken, bunu artan miktarlarla sırası ile cam, kaplanmış cam, kaplanmış PET ve PET şişeler içindeki yağlar izleyerek en yüksek ortalama % 0,067 değere ulaşmıştır. Aydınlık ortamda saklanan yağlarda en düşük ortalama serbest yağ asitliği (% 0,058) cam şişe, teneke kutu ve kaplanmış cam şişe içindeki yağlara ait bulunmuş ve bunları sırası ile kaplanmış PET ve PET şişeler içindeki yağlar izleyerek en yüksek % 0,063 değere ulaşmıştır. Ancak elde edilen değerlerin Yemeklik Ayçiçek Yağı Standartında izin verilen en yüksek serbest yağ asitliği değerinden (% 0,3) küçük olduğu (ANON, 1973) belirlenmiştir.

Çizelge 2. Ambalaj, Saklama Ortamı ve Süresinin Antioksidan Katkılı Rafine Ayçiçek Yağının Peroksit Sayısı Üzerine Etkileri

Saklama Ortamı	Saklama Süresi (ay)	Ambalaj-Peroksit Sayısı (me/kg)				
		PET Şişe	Cam Şişe	Teneke Kutu	Kaplanmış* PET Şişe	Kaplanmış* Cam Şişe
Güneşli	0	0,047	0,051	0,046	0,047	0,051
	1	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
	2	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
	3	0,067	0,056	0,056	0,067	0,056
	4	0,078	0,067	0,067	0,072	0,067
	5	0,084	0,067	0,061	0,078	0,072
	X	0,067	0,061	0,059	0,065	0,062
Aydınlık	0	0,047	0,051	0,049	0,047	0,051
	1	0,056	0,056	0,056	0,067	0,067
	2	0,067	0,061	0,056	0,056	0,056
	3	0,067	0,061	0,056	0,061	0,050
	4	0,067	0,061	0,067	0,067	0,061
	5	0,072	0,061	0,067	0,072	0,067
	X	0,063	0,059	0,059	0,062	0,059

\*Alüminyum folyo ile kaplı

Serbest yağ asitliği üzerinde yalnız ambalajın ve saklama süresinin önemli etkiye sahip olduğu, güneş ve ışık etkisinin ise önemli olmadığı bulunmuştur. BÜTÜN ve Ark. (1986)'nın yaptığı bir çalışmada da PET şişe ve teneke kutular içinde 12 ay süre ile saklanan ayçiçek yağlarının serbest yağ asitliği değerlerinin Yemeklik Ayçiçek Yağı Standartında (TS 886) verilen en yüksek değeri geçmediği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, ayçiçek yağının teneke kutu, PET ve cam şişeler ile alüminyum folyo ile kaplanmış PET ve cam şişeler içinde, güneşli ve güneşsiz ortamlarda 5 ay süre ile saklanması halinde, Ayçiçek Yağı Standartında belirtilen peroksit sayısı ve serbest yağ asitliği ile ilgili limit değerlerin aşılmayacağı görüşüne varılmıştır. Bu durum tüm örnekler üzerine uygulanan Kreis test sonuçlarının negatif olması ile de doğrulanmıştır.

#### KAYNAKLAR

- ANONYMOUS. 1973. Yemelik Ayçiçek Yağı TS 886. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112, Ankara.
- ANONYMOUS. 1975. Tohumlar, Yağlar, Küspeler Analiz Metodları. TS 889. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112, Ankara.
- ANONYMOUS. 1986. Hayvansal ve Bitkisel Yağlar-Peroksit Sayısı Tayini TS 4964. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112, Ankara
- BÜTÜN, Y., V. TEKİN, İ. SAZAKLI. 1986. Değişik Ambalajlardaki Ayçiçek Yağlarında Tüketime Kadar Geçen Sürede ve Tüketim Süresinde Meydana Gelen Değişmeler Üzerinde Araştırmalar. TOKB Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıda Kontrol Araştırma Enstitüsü 1985 Yılı Biten ve Devam Eden Araştırma Projeleri, Raporları ile 1986 Yılı Yeni Teklif Projeleri, Bursa. Sayfa 62-70.
- BEK, Y., E. EFE. 1988. Araştırma ve Deneme Metodları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 71, Adana, 395 Sayfa.
- ÇOLAKOĞLU, M. 1964. Zeytin ve Ayçiçek Yağlarının Uzun Süre Bekletilmesi ile Meydana Gelen Değişiklikler Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 223, Ankara, 79 Sayfa.
- KESKİN, H. 1987. Besin Kimyası Cilt 1, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi No: 72, İstanbul, 652 Sayfa.
- KIRITSAKIS, A.K., L.R. DUGAN. 1984. Effect of Selected Storage Conditions and Packaging Materials on Olive Oil Quality. Journal of the American Oil Chemists' Society, 61 (12) 1868-1870.
- ÜNAL, K. 1978. Zeytinyağının Muhafazası Sırasında Kalitesinde Meydana Gelen Değişmeler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15 (3) 199-210.
- WEISS, T.W. 1970. Food Oils and Their Uses. The AVI Pub. Co. Inc Westport, Con., USA, 224 Sayfa.