

ISSN: 1300-5774

Selçuk Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

S.Ü. MERKEZ KÜTÜPHANE

Sayı : 10
Cilt : 8
Yıl : 1995

Number : 10
Volume : 8
Year : 1995

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi :

(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK

Genel Yayın Yönetmeni

(Editör in Chief)

Prof.Dr. Adem ELGÜN

Yardımcı Editör

(Editorial Assistant)

Doç.Dr. Kazım ÇARMAN

Yazı İşleri Müdürü

(Editör)

Doç.Dr. Hüseyin ÖĞÜT

Teknik Sekreter

(Technical Secretary)

Yrd.Doç.Dr. Bayram SADE

Danışma Kurulu

(Editorial Board)

Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK

Prof.Dr. Şinasi YETKİN

Prof.Dr. Ahmet GÜNCAN

Prof.Dr. Mehmet KARA

Prof.Dr. Asım KABUKÇU

Prof.Dr. Fethi BAYRAKLI

Prof.Dr. M. Fevzi ECEVİT

Prof.Dr. Adem ELGÜN

Prof.Dr. Oktay YAZGAN

Prof.Dr. Attila AKGÜL

Yazışma Adresi

(Mailing Address)

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42079-KONYA

Tel : 2410047 - 2410041

Her cilt yılda iki sayı olarak yayınlanır

S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
YAYIN İLKELERİ

- 1- S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi'nde öncelik sırasıyla mesleki ve teknik konulardaki orijinal araştırma, derleme yazıları yayınlanır. Ancak, bir dergideki derleme makalesi sayısı en çok iki adet olmalıdır.
- 2- Dergiye sunulan yazılar, makale konusu ile ilgili uzmanlık dalındaki bir danışmana gönderilir. Danışman görüşleri yayın komisyonunda değerlendirildikten sonra yayını konusunda karar verilir.
- 3- Eserin başlığı metne uygun, kısa ve açık olmalı ve büyük harfle yazılmalıdır.
- 4- Orijinal araştırmaların yazılış tertibi aşağıdaki şekilde olmalıdır !
 - a- Eserin yazar veya yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çalıştıkları yer isim veya isimlerin sonuna konacak dipnot (*, **) işaretleriyle ilk sayfanın altına bir çizgi çizilerek metinden ayrı bir şekilde belirtilmelidir. Varsa araştırmayı destekleyen kurumların ismi de bu dipnot içinde belirtilmelidir.
 - b- Eserin bölümleri şu sıraya uygun olmalıdır : Türkçe ve yabancı dilde (İngilizce, Almanca ve Fransızca) Özet, Giriş, Materyal ve Metod, Araştırma Sonuçları ve Tartışma, Kaynaklar. Her bölüme alt başlık satır hizasında koyu bir şekilde yazılmalıdır.
 - c- Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalı ve yabancı dilde özetin başına eserin başlığı aynı dilde ve büyük harflerle yazılmalıdır. Türkçe özetin altına anahtar kelimeler, İngilizce özetin altına key words yazılmalıdır.
 - d- Metin içerisinde kaynaklardan yararlanırken (Soyadı, sene) sistemi kullanılmalıdır. Örnekler : - Black (1960) olduğunu tespit etmiştir.
- Bitkilerin fotoperiyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kişiler tarafından araştırılmıştır (Weaver, 1933; Galston, 1961 ve Anderson, 1968).
- Eser üç veya daha fazla kimse tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin "Anderson ve ark. (1945) şeklinde yazılmalıdır. Yararlanılan kaynağın yazar veya yayınlayan kurum bilinmeyen yazar ismi yerine "Anonymous" yazılmalıdır.
 - e- Kaynak Listesinin Hazırlanması : Kaynak listesi yazarların veya ilk yazarların soyadlarına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Kaynak listesinde eseri yazan yazarların hepsinin isminin verilmesi gerekir. Örnek; - Kacar, B., 1972. Eserin adı "A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 453, Uygulama klavuzu : 155, 450-455, Ankara.
- Snedecor, G., Hartway, A.H., Hoane, H.G. ve Andecor, G.H., 1961. "Eserin adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311-316.
- 5- Gönderilecek yazılar, Şekil ve Tablo dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 6- Eserde verilecek Tablo, Çizelge ve Cetvel'in tamamı dergide birlik sağlamak açısından "Tablo" olarak isimlendirilmeli ve numaralandırılmalıdır. Ayrıca Tablo numara ve ismi örneğin "Tablo 1. Toprakların ..." şeklinde tabloların üst kısmına yazılmalıdır. Tablolar başka kaynaktan alınmışsa açıklamasından hemen sonra kaynak gösterilmelidir (Örneğin, "Black, 1961" gibi).
- 7- Şekil ve Grafikler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf kartuna siyah beyaz ve net basılmış olmalıdır. Eserlerde kullanılan grafik ve fotoğraflarda "ŞEKİL" olarak isimlendirilip numaralandırılmalı ve şekil altına (Örneğin, Şekil 1. Traktörlerde ...) gibi açıklamaları yazılmalıdır. 13x18 cm'den daha büyük şekil kabul edilmez.
- 8- Yazar veya yazarlar eserlerini gönderirken, başka bir yerde yayınlanmadığını veya yayınlamak üzere vermediğini yazılı olarak belirtmelidirler.
- 9- Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
- 10- Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
- 11- Sürekli yazılar yayımlanmaz.
- 12- Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın üçten fazla eseri basılmaz.
- 13- Yayınlanmayan yazılar tade edilmez.

YAYIN KOMİSYONU

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

Sayfa No :

- Baharat Ekstraktları ve Uçucu Yağlarıyla Tenox 4 (BHA+BHT) ve Sitrik Asit Kombinasyonlarının Ayçiçeği Yağında Antioksidan Etkileri
- Antioxidant Effects of Combinations of Extracts and Essential Oils From Turkish Spices With Tenox 4 (BHA+BHT) and Citric Acid on Sunflower Oil
- M. ÖZCAN, A. AKGÜL 7-17
- Farklı Dozlardaki Gamma Işınlarnın Yunus-90 Fasulye Çeşidinin M1 Generasyonundaki Bazı Karakterleri Üzerine Etkileri
- The Effects of Different Gamma Doses on Some Characters of M1 Generation of Yunus-90 Dwarf Dry Bean Variety
- A. AKÇİN, M. ÖNDER 18-25
- Yazlık Kolza (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg*) Çeşitlerinin Yağ Asitleri Dağılımı Üzerine Araştırmalar
- Investigations of Fatty Acid Compositions. of Summer Rapeseed Varieties (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg*)
- M. ÖNDER, A. AKTÜMSEK 26-38
- Kışlık Kolzada Dane ve Yağ Verimi İle Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi
- The Correlation and Path Analysis of Grain Yield, Oil Yield and Some Yield Components on Winter Rapeseed
- M. ÖNDER 39-49
- Beyşehir Gölünden 1994-1995 Avlanma Periyodunda Yakalanan Levrek Balıklarının Bazı Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimin Tesbiti Üzerine Bir Araştırma
- A Research on The Changes of Some Properties of Pike-Perch Fishes Caught From Beyşehir Lake During 1994-1995 Fishing period
- M. KARAKAYA, A. KILIÇ 50-60
- Konya İli Çumra İlçesi Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Araştırılması
- An Investigation on the Agricultural Mechanization Level in Çumra District of Konya
- M. KONAK 61-70
- Erzincan Koşullarında Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata Say.*) Erginlerinin Patates Çeşitlerini Tercihini Üzerinde Araştırmalar

Investigation Preference Level of Colorado Potato Beetle (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.) Among Potato Cultivars in Erzincan Province C. HANTAŞ, Ö. ALAOĞLU	71-79
Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Aspır (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tesbiti Investigation on Yield and Yield Components of Some Safflower (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) Cultivars Under Konya Ecological Conditions Ö. ÖZTÜRK, İ. ÖZKAYNAK	80-94
Konya Ekolojik Koşullarında "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Zamanlarının Değişik Büyüme Dönemleri İçin Gerekli Vejetasyon Süresi ve G.D.D. (Sıcaklık Toplamı) Üzerine Etkisi The Effects of Different Sowing Dates on Vegetation Duration and G.D.D. (Growing Degree Days) For Different Development Stages of "TTM-813" Hybrid Corn Variety in Konya Ecological Condition S. SOYLU, B. SADE	95-109
Bazı Kışlık Kolza (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i>) Çeşitlerinde Ekim Zamanının Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kaliteye Etkileri The Effects of Sowing Dates on Grain Yield, Yield Components and Quality Properties of Some Winter Rapeseed Varieties (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i>) M. ÖNDER, Y. KAN, S. SOYLU, Ö. ÖZTÜRK	110-122
Farklı Çalışma Koşullarının Traktör Titreşimine Etkisi Effect of Different Working Conditions on Tractor Ride Vibration M. KONAK, K. ÇARMAN	123-129
Akşehir Yöresi Topraklarının Kil Minerolojisi Clay Mineralogy of Akşehir Vicinity Soils M. ŞAHİN, E.B. HEKİMBAŞI	130-144
Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Yaprakta Bazı Besin Elementleri Kapsamına Etkisi Effect of Follar Application of Zinc on Yield, Yield Components and Leaf Nutrient Contents of Wheat S. GEZGİN	145-158
Konya İli Kent Merkezinde Hanehalkının Et Mamülleri Tüketim ve Satınalma Davranışları Household Processed Meat Consumption and Purchasing Behaviour in Konya City C. OĞUZ, A.A. KOÇ	159-167

Konya Çumra Ovası Koşullarında Amonyum Sülfat Formunda Uygulanan Azotun Sulanan Buğdayın Verimine Etkisi	
Effect of Applied Nitrogen as Ammonium Sulphate on Wheat Yield in Konya-Çumra Irrigated Conditions	
S. GEZGİN	168-176
Değişik Azot Kaynaklarının Patates Bitkisinin Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi	
Effect of Various Nitrogen Sources on Yield and Some Properties of Potato Plant	
S. GEZGİN, Ş. UYANÖZ	177-188
Standart Tıp Tarım Traktörlerinin Çeki Performansının Simülasyonu	
The Simulation of Traction Performance of The Standart Tractors	
A. PEKER	189-198

**BAHARAT EKSTRAKTARI VE UÇUCU YAĞLARIYLA TENOX 4
(BHA+BHT) VE SİTRİK ASİT KOMBİNASYONLARININ
AYÇİÇEĞİ YAĞINDA ANTİOKSİDAN ETKİLERİ**

*Musa ÖZCAN**

*Atilla AKGÜL***

ÖZET

Yerli baharatlardan elde edilen dokuz metanol ekstraktı ve beş uçucu yağın Tenox 4 (butylated hydroxyanisole + butylated hydroxytoluene) ve sitrik asit (SA) ile kombinasyonlarının (toplam % 0.2) antioksidan etkileri, 60°C'da karanlıkta depolanan ayçiçeği yağında düzenli aralıklarla peroksit sayısı tayini yapılarak belirlenmiştir. Depolamanın 7. gününde ekstraktların üçlü kombinasyonlarının hepsi, sumak ve zahterin SA ile ikili kombinasyonu hariç diğerleri kontrole göre etkili olmuştur. Depolamanın 7. gününden sonra ekstraktların ikili ve üçlü kombinasyonları ticarî katkılara göre etkisiz kalmıştır. Ancak 28. günde sadece T4, kombinasyonlara göre etkisiz bulunmuştur. Ekstrakt veya uçucu yağların Tenox 4 ve SA ile ikili ve üçlü kullanımları, ilave antioksidan özellik sağlamıştır. Fakat kombinasyonların hiçbirisi, ticarî katkılar kadar etkili olamamıştır. Depolamanın 7. gününde ikili kombinasyonlarda en yüksek etkiyi biberiye uçucu yağı göstermiştir. Kontrole göre en etkili kombinasyon ise saterin üçlü kombinasyonudur. Tüm depolama süresince kombinasyonlar ticarî katkılara göre daha az etkili olmuştur.

ABSTRACT

**ANTIOXIDANT EFFECTS OF COMBINATIONS OF EXTRACTS AND
ESSENTIAL OILS FROM TURKISH SPICES WITH TENOX 4
(BHA+BHT) AND CITRIC ACID ON SUNFLOWER OIL**

Antioxidant effects of combinations (0.2 % totally) of nine methanol extracts and five essential oils from Turkish spices with Tenox 4 (BHA+BHT) and citric acid (CA) were evaluated on sunflower oil stored at 60°C by measuring peroxide values in regular intervals. All the ternary combinations of extracts, on seventh day of storage, were found to be effective according to control. Except for the dual combinations of sumac and black thyme with CA, all the dual combinations were found to be effective compared with control. After seventh day of storage, the dual and ternary

* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

** Prof. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA
Geliş Tarihi : 13.11.1995

combinations of extracts were found to be non-effective according to commercial additives. On twenty eighth day of storage, only Tenox 4 were found to be non-effective according to the dual and ternary combinations of extracts. The dual and ternary combinations of extracts and/or essential oils with Tenox 4 and CA showed an additive antioxidant effect. But all of combinations were found to be none effective compared with commercial additives. The dual combinations of rosemary essential oils with T4 and the ternary combinations of savory showed the highest effects on seventh day of storage. Except for T4, the dual and ternary combinations of essential oils were found to be less effective according to commercial additives along storage.

GİRİŞ

Yemeklik sıvı ve katı yağlar ile yağlı gıdalar, uygun olmayan depolama şartlarında oksidasyona uğrarlar; oluşan çeşitli oksidasyon ürünleri, ransiditeye ve ürünün duyuşal özelliklerinin bozulmasına yol açar. Günümüzde, yağlar ve yağlı gıda ürünlerinde oksidasyonla bozulmayı önlemek için yaygın olarak kullanılan antioksidanlar, butylated hydroxyanisole (BHA) ve butylated hydroxytoluene (BHT)'dir. Son zamanlarda, gıda ürünlerinde lipit oksidasyonunu önleme, duyuşal ve besinsel kalite kaybını koruma amacıyla kullanılan sözkonusu yapay katkı maddelerinde sağlık açısından ciddi tereddütler ortaya çıkmış ve bazı ülkelerde gıdalara katılmaları sınırlanmış veya yasaklanmıştır (Farag ve ark., 1988). Ayrıca, yapay antioksidanların, yüksek sıcaklıklarda uçucu ve kolayca bozulan maddeler olduklarından, na hoş tat ve kokular meydana getirdiği bildirilmiştir. Bu sebeplerden dolayı, tüketiciye daha güvenli gıda ürünleri sunmak için, özellikle beslenmede kullanılanlar başta olmak üzere doğal oksidasyon inhibitörleri veya antioksidan etkiye sahip doğal bileşenlerin tercih edilmesi yönünde genel bir talep oluşmuştur (Branen, 1975; Rhee ve Stubbs, 1978; Pokorny, 1991).

Yapay antioksidanlar yerine doğal maddeleri deneme çalışmaları oldukça eskiye dayanmaktadır. Bitkisel yağlarda yaygın olarak bulunan tokoferoller gibi bileşiklerin antioksidan etkisi iyi bilinmekle birlikte, yapay antioksidanlara (BHA ve BHT) göre çok daha az etkili bulunmuşlardır. Diğer doğal kaynaklı antioksidanların araştırılması ve geliştirilmesi önemli boyutlarda devam etmektedir (Pokorny, 1991). Yağlı gıdalarda ve ortamlarda kuvvetli antioksidan özelliklerinden dolayı, bu gibi kaynaklardan sağlanan öğütülmüş materyal, uçucu yağ ve çeşitli ekstraktlar denenmiştir (Saito ve ark., 1976; Abdel-Fattah ve El-Zeany, 1977; Kanda ve Nakajima, 1981; Huang ve ark., 1982; Ji ve ark., 1992; Akgül ve Ayar, 1993;

Özcan ve Akgül, 1995). Mevcut literatür, konuyla ilgili bazı araştırmacılar tarafından derlenmiştir (Gerhardt ve Schröter, 1983; Akgül, 1989; Loliger, 1989).

Antioksidan etkileri çalışılan baharatlardan, Labiatae familyasına ait olanlar öne çıkmış, en etkilisinin biberiye olduğu hemen tüm araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Biberiyenin antioksidan katkı olarak sınırlayıcı faktörü kuvvetli aroma ve acı tat çalışmalar sonucu giderilmiş ve günümüzde ticarî ürünler şeklinde kullanın başlamıştır. Baharatlarda antioksidan etkili başlıca bileşikler fenolik karakterlidir ve aromatik halkadaki OH grubunun fazla bulunması etkiyi artırmaktadır (Chang ve ark., 1977; Bracco ve ark., 1981).

Çeşitli baharatlar ve ekstraktlarının antioksidan etkileri denenmişse de, stabilize edici etki ve katkısı olan uçucu yağlar hususunda çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu yağların, antioksidan etki gösterebilecek bazı fenolik bileşikler içerdiği bildirilmiştir (Seher ve Ivanov, 1976; Farag ve ark., 1989 a; Farag ve ark., 1989 b; Farag ve ark., 1990; Logouri ve ark., 1993). Öte yandan, diğer bitkilerde olduğu gibi, baharatların kimyasal bileşimi, birçok etkene (bitki türü, iklim, toprak, yetiştirme şartları, hasat zamanı, işleme metodu gibi) bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Dolayısıyla, antioksidan etkinin de farklı olması beklenmelidir. Yine, antioksidan katkıların çoğunlukla sinerjist bileşiklerle birlikte kullanıldığı, baharat türevlerinin bu açıdan fazla incelenmediği bilinmektedir (Banias ve ark., 1992).

Bu çalışmanın amacı, yerli baharatlardan elde edilen ekstrakt ve uçucu yağlarla Tenox 4 (BHA+BHT) ve sitrik asit (SA) kombinasyonlarının antioksidan etkilerini ayçiçeği yağında araştırmaktır.

MATERYAL VE METOT

Baharatlar : Denemede kullanılan on baharat Tablo 1'de verilmiştir. Bu baharatlar, daha önceki çalışmalarda önemli antioksidan etki gösterdikleri için seçilmiştir (Farag ve ark., 1989 a; Economou ve ark., 1991; Banias ve ark., 1992; Özcan ve Akgül, 1995). Sadece susam tarım bitkisidir, diğerleri yabancı olarak yetişmektedir. Bitki materyali, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden sağlanmış, Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde botanik teşhisleri yapılmıştır.

Ekstraktların Elde Edilmesi : Dokuz materyal (yabancı mercanköşk hariç), oda sıcaklığında kurutulmuş ve ilgili kısımları ayrılarak 0.5 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Saf metanolla (E. Merck, Germany) Soxhlet ekstraksiyonu uygulanmıştır. Metanol, benzer çalış-

Tablo 1. Ekstrakt ve/veya Uçucu Yağların Elde Edildiği Baharatlar

Türkçe Adı	Botanik Adı	Bitki Familyası	Kullanılan Kısım
Adaçayı	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	Labiatae	Yaprak
Biberiye	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Labiatae	Yaprak
Kekik	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Mercanköşk	<i>Origanum majorana</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Mercanköşk (yabanî)	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> Ietswaart (Link)	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Sater	<i>Satureja hortensis</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Sater (Girit)	<i>Satureja thymbra</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Sumak	<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae	Meyve
Susam	<i>Sesamum indicum</i> L.	Pedaliaceae	Tohum
Zahter	<i>Thymbra spicata</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek

malarda en çok kullanılan çözücü olduğu için tercih edilmiştir. Süzülen ham ekstraktlar, rotari evaporatörde konsantre edilmiş; kullanılmaya dek buzdolabı şartlarında, koyu renkli ve ağzı sıkıca kapalı şişelerde korunmuştur.

Uçucu Yağların Elde Edilmesi : Öğütülmüş beş (adaçayı, biberiye, mercanköşk, yabanî mercanköşk ve sater) baharat, Cleverger düzeneğinde 3 saat süreyle su destilasyonuna tabi tutulmuştur. Susuz sodyum sülfatla suyu uzaklaştırılan uçucu yağlar, kullanılmaya kadar koyu renkli ve sıkı kapalı şişelerde, soğukta, muhafaza edilmiştir.

Tenox 4 (T4) ve Sitrik Asit (SA) : % 60 mısırozü yağı, % 20 BHA ve % 20 BHT içeren T4, Eastman Chemical Int. (İsviçre) ticari ürünüdür. SA, E. Merck'ten (Germany) satın alınmıştır.

Ayçiçeği Yağı : Rafine edilmiş ve hiçbir antioksidan katılmamış yağ, Paksoy'dan (Adana) sağlanmıştır. Peroksit değeri 2 meq/kg'dır. Ayçiçeği yağı, yüksek derecede doymamışlığı (% 80-90) ve Türkiye'de yemeklik olarak yaygın kullandığı için seçilmiştir.

Antioksidan Etkinin Belirlenmesi : Ekstrakt ve uçucu yağların, T4 ve SA ile birlikte antioksidan etkileri ayçiçeği yağında denenmiş, peroksit oluşumundaki azalma olarak ifade edilmiştir. Hesaplanan miktarlarda ekstrakt, uçucu yağ, T4 (etkili bileşikler üzerinden), SA, T4+SA, ekstrakt veya uçucu yağ+T4, ekstrakt veya uçucu yağ+SA, ekstrakt veya uçucu yağ + T4+SA'lı ve kontrol (sadece ayçiçeği yağı) örnekler, aynı şartlarda hazırlanmıştır. 10 x 100 mm'lik kapaklı petrillerdeki katkılı veya katkısız ayçiçeği yağları (20 g), 60°C'da ve karanlıkta 4 hafta boyunca bekletilmiştir. Peroksit sayısı, belirli zaman aralıklarında, Cd 8-53 (1992

baskı) American Oil Chemists' Society (AOCS, 1989) metoduna göre belirlenmiştir. Tayinler ikişer kez yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Ekstrakt ve Ticari Katkı Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Baharat ekstraktları ve kombinasyonlarının antioksidan etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Depolamanın 7. gününde, en etkili kombinasyon olarak adaçayının üçlü kombinasyonu tesbit edilmiş, bunu mercanköşkün üçlü, adaçayı, kekik ve saterin SA ile olan ikili kombinasyonları izlemiştir. 7. günde genel olarak üçlü kombinasyonlar, kekiğin SA, sater, susam ve zahterin T4 ile ikili kombinasyonları hariç, diğerlerinden daha etkili olmuştur. Depolamanın sonuna doğru, kombinasyonların antioksidan etkisinin azaldığı gözlenmiştir.

Adaçayı, biberiye, sater, sumak ve zahterin T4 ile kombinasyonlarının antioksidan etkileri, 7. günde, ekstraktların tek başına gösterdikleri etkiye göre düşüktür. Fakat kekik, mercanköşk, sater (Girit) ve susamla T4 kombinasyonları yüksek etkili bulunmuştur. Depolamanın 14., 21. ve 28. günlerinde adaçayı, sater, sumak ve zahterin T4 ile kombinasyonları ekstrakta göre yüksek etki gösterirken, biberiye+T4 kombinasyonu ancak 14. günden itibaren etkili olabilmıştır.

Biberiye, sater, sater (Girit), sumak, susam ve zahter, 7. günde SA ile olan ikili kombinasyonlarından daha yüksek etkili olurken, mercanköşk ekstraktı benzer ve diğer ekstraktlar az etkilidir. 14. ve 21. günlerde, SA'nın biberiye ile birlikte etkisi hariç, diğer ekstrakt+SA kombinasyonları bütün ekstraktlara göre daha etkili bulunmuştur. 28. günde adaçayı, biberiye ve zahterin SA ile ikili kombinasyonları ekstraktlarına göre etkili olurken, diğer ekstraktlar polimerize olduğu için değerlendirilememiştir.

7. günde ekstraktların ticari katkılarla üçlü kombinasyonlarının antioksidan etkisi, biberiye, sater, sumak ve zahter ekstraktlarından az, sater (Girit) benzer, diğer ekstraktlardan yüksek etkili olmuştur. Depolamanın 14. gününde üçlü kombinasyona göre sadece adaçayı ve biberiye ekstraktları etkiliyken, 21. ve 28. günlerde hiçbir ekstrakt, üçlü kombinasyonlarına göre benzer veya yüksek etkili olamamıştır.

7. günde, ekstraktların ikili kombinasyonlarından sumak ve zahterin SA ile kombinasyonu hariç diğerleri kontrole göre yüksek etkili olurken, üçlü kombinasyonların hepsi etkili bulunmuştur. 14. ve 21.

Tablo 2. 60°C'da Karanlıkta Depolanan Ayçiçeği Yağına^a Eklenmiş Baharat Ekstraktlarıyla Tenox 4 (T4) ve Sitrik Asit (SA) Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Katkılar (% 0.2) ^b	Peroksit Sayısı (meq/kg) ^c			
	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Adaçayı	18.35	31.60	62.80	497.80
Adaçayı+T4	19.26	21.32	48.30	43.17
Adaçayı+SA	16.12	23.91	53.29	41.17
Adaçayı+T4+SA	11.82	43.55	45.02	49.72
Biberiye	7.70	28.20	49.60	65.80
Biberiye+T4	18.30	42.28	47.10	48.25
Biberiye+SA	24.08	51.24	58.93	33.26
Biberiye+T4+SA	16.83	37.83	47.04	48.31
Kekik	27.95	59.15	160.65	-- ^d
Kekik+T4	18.08	30.28	60.32	45.54
Kekik+SA	16.72	42.18	61.33	40.50
Kekik+T4+SA	16.90	26.47	47.41	39.76
Mercanköşk	22.55	68.15	413.35	--
Mercanköşk+T4	16.18	27.96	47.85	54.80
Mercanköşk+SA	21.47	49.54	51.94	--
Mercanköşk+T4+SA	13.84	35.83	45.05	41.79
Sater	14.05	157.00	415.35	--
Sater+T4	26.83	33.99	59.54	55.14
Sater+SA	28.55	39.81	52.48	--
Sater+T4+SA	25.45	43.10	48.07	47.11
Sater (Girit)	23.25	59.15	188.55	--
Sater+T4	16.80	42.03	47.18	44.63
Sater+SA	33.18	50.03	55.65	--
Sater+T4+SA	22.32	34.11	44.46	41.20
Sumak	10.30	65.40	80.75	129.70
Sumak+T4	18.60	30.33	54.92	45.33
Sumak+SA	38.53	43.09	62.67	--
Sumak+T4+SA	18.58	21.59	42.44	45.80
Susam	24.95	132.60	679.65	--
Susam+T4	18.93	21.88	44.09	44.72
Susam +SA	33.48	49.69	57.64	--
Susam+T4+SA	22.72	43.62	56.02	61.77
Zah ter	18.45	52.40	179.95	474.10
Zah ter+T4	22.34	35.52	41.48	46.39
Zah ter+SA	40.46	44.20	58.11	35.37
Zah ter+T4+SA	23.90	25.30	43.01	42.63
T4	17.33	18.61	26.86	143.97
SA	16.17	18.70	22.11	28.50
T4+SA	9.12	14.12	21.36	28.58
Kontrol	33.82	239.41	655.61	--

^a Yağın başlangıç peroksit sayısı 2.0 meq/kg. ^b Kombinasyonlarda katkılar, toplam % 0.2 içerisinde, eşit miktarlardadır. ^c İki tayı'nın ortalaması. ^d Yağın polimerizasyonu sonucu analiz yapılamadı.

günlerde T4, SA ve T4+SA kombinasyonlara göre etkili olmuştur. 28. günde ise T4 hariç diğer ticari katkılar, kombinasyonlarına göre daha etkilidir.

T4, SA ve T4+SA, depolamanın 21. gününe kadar kontrole göre etkili olmuştur. 28. günde kontrolün polimerizasyonu sonucu değerlendirme yapılamamıştır.

Ekstraktlardan mercanköşk ve saterin T4 ile kombinasyonları 7. günde T4'e göre daha etkiliyken, diğerlerinin etkisi düşüktür. Daha sonraki tayinlerde, T4'ün ekstraktlarla olan bütün ikili kombinasyonları T4'e göre etkisiz kalmıştır.

Mercanköşk ve saterin T4 ile birlikte kullanımları 7. günde SA ile benzer etki gösterirken, T4'ün ekstraktlarla olan diğer ikili kombinasyonları depolama süresince hem SA'ya hem de T4+SA'ya göre daha az etkili olmuştur.

Depolamanın 7. gününde adaçayı ve kekik'in SA ile ikili kombinasyonlarının antioksidan etkileri, SA'ya benzer, ekstraktlarla SA'nın diğer ikili kombinasyonları ise depolama süresince düşük etkilidir.

Ekstraktların SA ile ikili kombinasyonlarının hiçbirini, depolama süresince T4+SA kadar etkili olamamıştır.

Adaçayı, biberiye, kekik ve mercanköşkün üçlü kombinasyonları T4'e göre etkili olurken, sumak benzer, diğerleri ise az etki göstermiştir. 14. ve 21. günlerde üçlü kombinasyonların hepsi, T4'e göre daha az, 28. günde ise yüksek aktivite göstermişlerdir.

Adaçayı ve mercanköşkün üçlü kombinasyonları depolamanın 7. gününde SA'ya göre yüksek antioksidan etki gösterirken, biberiye ve kekik benzer, diğer ekstraktlar ise zayıf etkili olmuştur. 14., 21. ve 28. günlerde hiçbir üçlü kombinasyon SA kadar etkili olamamıştır; ayrıca, depolama süresince T4+SA'dan az etkilidirler.

Diğer benzer araştırmalarda kullanılan baharat ekstraktları, daha ziyade Labiatae familyasından elde edilmiştir (Economou ve ark., 1991; Banias ve ark., 1992). Ekstraktlar ve ticari katkılar birlikte antioksidan olarak, çoğunlukla yemeklik sıvı yağlar, domuz yağı ve işlenmiş et ürünlerinde denenmiştir (Economou ve ark., 1991; Banias ve ark., 1992; Vekiarı ve ark., 1993).

Domuz yağında BHA, BHT, SA ve askorbil palmitat ile ekstraktların kombine kullanılmasıyla, ilave antioksidan etki sağlandığı bildirilmiştir. Özellikle sitrik asidin mercanköşkle sinerjistik etki gösterdiği tespit edilmiştir (Banias ve ark., 1992).

Uçucu Yağ ve Ticari Katkı Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Baharat uçucu yağları ve kombinasyonlarının antioksidan etkileriyle ilgili sonuçlar Tablo 3'teki gibidir.

Depolanmanın 7. gününde mercanköşk hariç diğer uçucu yağlar, ikili ve üçlü kombinasyonlara göre yüksek etki göstermişlerdir. Mercanköşk ise, ikili kombinasyonundan yüksek, üçlü kombinasyonuna göre benzer etkili bulunmuştur. Ayrıca, ikili kombinasyonlarda en yüksek etkiyi biberiye göstermiştir. En az etkili olanı ise adaçayıdır. Üçlü kombinasyonlardan en çok sater, en az biberiye etkilidir. Genel olarak ikili kombinasyonlardan T4 ile olanları, SA ile olanlara göre yüksek göstermişlerdir. Sadece saterin T4 ile kombinasyonu az etkili olmuştur.

Tablo 3. 60°C'da Karanlıkta Depolanan Ayçiçeği Yağına^a Eklenmiş Baharat Uçucu Yağlarıyla Tenox 4 (T4) ve Sitrik Asit (SA) Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Katkılar (% 0.2) ^b	Peroksit Sayısı (meq/kg) ^c			
	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Adaçayı	24.95	52.80	... ^d	--
Adaçayı+T4	32.74	36.65	56.93	37.96
Adaçayı+SA	46.78	51.32	58.79	--
Adaçayı+T4+SA	40.02	42.53	54.67	43.37
Biberiye	21.65	42.80	74.75	112.90
Biberiye+T4	28.73	46.00	66.72	37.79
Biberiye+SA	41.30	48.04	54.01	40.04
Biberiye+T4+SA	44.39	47.43	68.10	35.09
Mercanköşk	27.95	70.45	451.30	--
Mercanköşk+T4	33.66	48.38	65.06	47.03
Mercanköşk+SA	35.58	44.70	63.85	--
Mercanköşk+T4+SA	27.02	52.67	61.13	40.12
Mercanköşk (yabanî)	28.62	70.45	451.30	--
Mercanköşk +T4	35.47	46.25	68.65	34.10
Mercanköşk+SA	36.29	42.12	61.96	--
Mercanköşk+T4+SA	36.35	47.27	54.63	--
Sater	18.90	166.10	553.65	--
Sater+T4	41.29	52.49	65.82	43.91
Sater+SA	39.03	47.60	53.24	--
Sater+T4+SA	26.60	50.36	64.28	39.84
T4	17.33	18.61	26.86	143.97
SA	16.17	18.70	22.11	28.50
T4+SA	9.12	14.12	21.36	28.58
Kontrol	33.82	239.41	655.61	--

Dipnotlar Tablo 2'deki gibidir.

14. günde, uçucu yağların ikili ve üçlü kombinasyonlarından biberiye hariç diğerleri, uçucu yağlara göre etkili olmuşlardır. 7. günden sonra kombinasyonların etkisinde azalmalar görülmüştür. 21. günden itibaren biberiyenin antioksidan etkisi, kombinasyonlarına göre azalmıştır. Biberiye uçucu yağının, ekstraktına göre daha düşük antioksidan etkili olduğu gözlenmiştir. Bunun, antioksidan bileşiklerin daha ziyade ekstraktta bulunmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Inatani ve ark., 1983; Houlihan ve ark., 1985).

Depolamanın 7. gününde kontrole göre en etkili kombinasyon, saterin üçlü kombinasyonudur. Bunu mercanköşkün üçlü, biberiyenin T4 ile ikili kombinasyonları izlemiştir. Adaçayı, biberiye, mercanköşk, mercanköşk (yabanî) ve saterin SA ile ikili, mercanköşk (yabanî) ve saterin T4 ile ikili, adaçayı, biberiye ve mercanköşkün (yabanî) üçlü kombinasyonları kontrole göre etkisiz kalmıştır. 14. günden 21. güne kadar, kombinasyonların hepsi kontrole göre oldukça etkili bulunmuştur. Ne yazık ki, 28. günde kontrolün polimerizasyonundan dolayı değerlendirme yapılamamıştır.

Depolama süresince uçucu yağların gerek ikili gerek üçlü kombinasyonları, ticarî katkılardan daha etkili olamamıştır.

SONUÇ

Çoğunlukla Labiatae familyasından baharatların ekstraktları ve uçucu yağlarının ticarî katkılarla birlikte antioksidan etkileri ayçiçeği yağında incelenmiştir. Bazı ekstrakt ve uçucu yağların ticarî katkılarla kullanılması sonucu ilave antioksidan etki sağlamıştır. Ekstraktların ikili ve üçlü kombinasyonlarında T4'ün önemli sinerjistik etki gösterdiği tespit edilmiştir.

İlerideki çalışmaların konusu, antioksidan etkili maddelerin teşhisi, izolasyonu, yapılarının belirlenmesi ve ilgili doğal antioksidan katkısının uygun sinerjistikle birlikte gıda teknolojisine uyarlanması olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Fattah, L.E. ve El-Zeany, B.A. 1977. Effect of spices on the autoxidation of fatty foods. *Riv. Ital. Sost. Gras.*, 56, 441-443.
- Akgül, A. 1993. *Baharat Bilimi ve Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği, Yay. No : 15, Ankara.

- Akgül, A. 1989. Baharatların antioksidan etkileri. *Doğa Tar. Orm. Der.*, 13, 11-24.
- Akgül, A. ve Ayar, A. 1993. Yerli baharatların antioksidan etkileri. *Doğa Tar. Orm. Der.*, 17, 1061-1068.
- AOCS. 1989. *Official Methods and Recommended Practices*. Vol. I., 4th edn., 2nd print. (including 1990 and 1992 additions and revisions). American Oil Chemists' Society, Champaign, Ill.
- Banias, C., Oreopoulou, V. ve Thomopoulos, C.D. 1992. The effect of primary antioxidants and synergistics on the activity of plant extracts in lard. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 69, 520-524.
- Bracco, U., Loliger, J. ve Viret, J.L. 1981. Production and use of natural antioxidants. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 58, 686-690.
- Branen, A.L. 1975. Toxicology and biochemistry of BHA and BHT. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 52, 59-65.
- Chang, S.S., Ostric-Matijasevic, B., Hsieh, O.A.L. ve Huang, C.L. 1977. Natural antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.*, 42, 1102-1106.
- Economou, K.D., Oreopoulou, V. ve Thomopoulos, C.D. 1991. Antioxidant activity of some plant extracts of the family Labiatae. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 68, 109-113.
- Farag, R.S., Ali, M.N. ve Taha, S.H. 1988. Use of some essential oils as natural preservatives for butter. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 68, 188-191.
- Farag, R.S., Badel, A.Z.M.A., Hewedi, F.M. ve El-Baroty, G.S.A. 1989 a. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 66, 792-799.
- Farag, R.S., Badel A.Z.M.A. ve El-Baroty, G.S.A. 1989 b. Influence of thyme and clove essential oils on cotton seed oil oxidation. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 66, 800-804.
- Gerhardt, U. ve Schröter, A. 1983. Antioxidative Wirkung von Gewürzen. *Gordian*, 9, 171-176.
- Houlhan, C.M., Ho, C.T. ve Chang, S.S. 1985. The structure of rosmariquinone : a new antioxidant isolated from *Rosmarinus officinalis* L. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 62, 96-98.
- Huang, J.K., Wang, C.S. ve Chang, W.H. 1982. Studies on the antioxidative activities of spices grown in Taiwan, II. *J. Chinese Agric. Chem. Soc.*, 20, 61-66. (FSTA 9 T 507, 1983)

- Inatani, R., Nakatani, N. ve Fuwa, H. 1983. Antioxidative effect of the constituents of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and their derivatives. *Agric. Biol. Chem.*, 57, 521-528.
- Ji, C.I., Byun, H.S., Kang, J.H., Lee, T.G., Kim, S.B. ve Park, Y.H. 1992. The antioxidative activities spices extracts on edible soybean oil. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21, 551-556.
- Kanda, T. ve Nakajima, T. 1981. Natural antioxidants from herbs. *New Food Ind.*, 23, 36-40.
- Lagouri, V., Blekas, G., Tsimidou, M., Kokkini, S. ve Boskou, D. 1993. Composition and antioxidant activity of essential oils from oregano plants grown wild in Greece. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 197, 20-23.
- Loliger, J. 1989. Natural antioxidants for the stabilization of foods. In : *Food Chemistry of Lipid Foods* (ed. Min. D.B., Smouse, T.), 302-325 pp, American Oil Chemists' Society, Champaign, Ill.
- Özcan, M. ve Akgül, A. 1995. Antioxidant activity of extracts and essential oils from Turkish spices on sunflower oil. *Acta Aliment.* (in press).
- Pokorny, J. 1991. Natural antioxidants for food use. *Trends Food Sci. Technol.* , September, 223-227.
- Rhee, K.S. ve Stubbs, A.C. 1978. Oxidative deterioration in vegetable oils : healthfood oils versus conventional oils. *J. Food Protect.*, 41, 443-446.
- Saito, Y., Kimura, Y. ve Sakamoto, T. 1976. Antioxidant effect of some spices. *J. Jap. Soc. Food Nutr.*, 29, 404-411.
- Seher, A. ve Ivanov, S.A. 1976. Natürliche Antioxydanten, II. Mitt. *Fette Seifen Anstrichm.*, 78, 224-228.
- Vekiarı, S.A., Oreopoulou, V., Tzia, C. ve Thomopoulos, C.D. 1993. Oregano flavonoids as lipid antioxidants. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 70, 483-487.

S.Ü. MERKEZ KÜTÜPHANE