



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ FARKLI LOKASYONLARDAN TEMİN EDİLEN TURUNÇGİL ÇEKİRDEKLERİNİN YAĞ KALİTESİ ve YEMEKLİK YAĞ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Özlem İNAN

DOKTORA TEZİ

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran-2011
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Özlem İNAN

Tarih: 06.06.2011

ÖZET

DOKTORA TEZİ

TÜRKİYE'DEKİ FARKLI LOKASYONLARDAN TEMİN EDİLEN TURUNÇGİL ÇEKİRDEKLERİNİN YAĞ KALİTESİ ve YEMEKLİK YAĞ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Özlem İNAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2011, 142 Sayfa

Jüri
Prof.Dr. Mehmet Musa ÖZCAN
Prof.Dr. Adem ELGÜN
Prof.Dr. Aziz TEKİN
Yrd.Doç.Dr. Gülcan ÖZKAN
Yrd.Doç.Dr. Ahmet ÜNVER

Türkiye' nin farklı lokasyonlarından (Adana, Antalya, Aydın, Hatay, Mersin ve Muğla) 2008 ve 2009 yıllarında temin edilen mandarin (Ankor, Fairchild, Fremont, Klementin, Mineola, Nova, Robinson), portakal (Barile, Dörtyol Yerli, Kan Portakalı, Kozan Yerli, Pine Apple, Sultanhisar), limon (İnterdonat, İtalyan memeli, Kara limon, Kütdiken, Meyer, Santa Teresa), altıntop (Duncan), turunç ve sitranj (Carizzo) türlerinin çekirdek ve çekirdek yağlarının bazı fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri analiz edilerek, çekirdek yağlarının kalitesi ve yemeklik yağ olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çekirdeklerin ham yağ oranları, çekirdek yağlarının yağ asidi kompozisyonu, peroksit değeri, serbest asitlik, sabunlaşma sayısı, iyot sayısı gibi kimyasal özellikleri ile viskozite, kırılma indisi, özgül ağırlık ve renk özellikleri belirlenmiştir. Ham yağ oranı en yüksek türün mandarin olduğu (% 31,03-42,59) ve turunçgil çekirdek yağlarının en yüksek düzeyde linoleik asit içerdiği saptanmıştır. Yağların temel yağ asitleri olarak linoleik, oleik ve palmitik asit tespit edilmiştir. Genel olarak yağlar % 34,34-43,59 linoleik, % 20,65-28,48 oleik ve % 23,72-30,33 palmitik asit içermektedirler. En yüksek linoleik asit içeriği mandarin çekirdek yağında tespit edilmiştir. Yağ örneklerinin α-tokoferol değerleri ise 223,60-602,40 mg/kg aralığında değişmiştir. Bunun yanı sıra turunçgil çekirdek yağlarında 78,43-92,62 mg gallik asit eşdeğeri/kg aralığında toplam fenolik madde tespit edilmiştir. Peroksit ve serbest asitlik değerleri yaygın olarak kullanılan yemeklik yağlardan daha yüksek, sabunlaşma ve iyot sayısı değerleri ise yemeklik yağlara yakın düzeylerde tespit edilmiştir. Viskozite, kırılma indisi, özgül ağırlık ve renk özellikleri de yemeklik yağlara yakın özellik göstermiştir. Çekirdeklerin ve çekirdek yağlarının fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerinin genellikle yıllar arasında önemli düzeyde fark etmediği ancak çeşit, lokasyon ve tür farkının bu özellikler üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: turunçgil, çekirdek, çekirdek yağı, lokasyon, tür, çeşit.

ABSTRACT

Ph.D THESIS

DETERMINATION OF OIL QUALITY OF CITRUS SEEDS OBTAINED FROM DIFFERENT LOCATIONS IN TURKEY AND USABILITY AS EDIBLE OIL

Özlem İNAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELCUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN FOOD ENGINEERING

Advisor: Prof.Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2011, 142 Pages

Jury
Prof.Dr. Mehmet Musa ÖZCAN
Prof.Dr. Adem ELGÜN
Prof.Dr. Aziz TEKİN
Asst.Prof.Dr. Gülcan ÖZKAN
Asst.Prof.Dr. Ahmet ÜNVER

Quality and usability as edible oil of citrus seed oils were investigated by analyzing some physical, chemical and physicochemical properties of seeds and seed oils belonging to selected varieties of some citrus species as mandarin (Encore, Fairchild, Fremont, Clementine, Mineola, Nova, Robinson), orange (Barile, Dörtyol Yerli, Blood Orange, Kozan Yerli, Pine Apple, Sultanhisar), lemon (Interdonato, İtalyan memeli, Kara limon, Kütdiken, Meyer, Santa Teresa), grapefruit (Duncan), bitter orange and citrange (Carizzo) obtained from different locations (Mersin, Adana, Hatay, Antalya, Muğla and Aydın) of Turkey in 2008 and 2009. Chemical properties such as crude oil proportions, fatty acid compositions, peroxide value, free acidity, saponification number and iodine number of seeds and seed oils; physical and physicochemical properties of the oils such as viscosity, refractive index, specific gravity and color were determined. The highest crude oil proportion (31,03-42,59 %) was found for mandarin kind and the highest level of fatty acid contained in citrus seed oils was found as linoleic acid. The basic fatty acids of the oils' were linoleic, oleic and palmitic acids. Generally, the oils contains 34,34-43,59 % linoleic acid, 20,65-28,48 % oleic acid and 23,72-30,33 % palmitic acid. The highest linoleic acid content was found in mandarin seed oil. α-tocopherol contents differed between 223,60-602,40 mg/kg for the oil samples. Besides this, total phenolic contents of the oils were found between 78,43-92,62 mg gallic acid equvalent/kg oil. The number of peroxides and acidity values were found higher, saponification and iodine values were found close to commonly used edible oils. Viscosity, refractive index, specific gravity and color properties of the seed oils were also found to be similar with the edible oils. It was determined that physical, chemical and physicochemical properties of the seeds and seed oils had no significant differences between the years but varieties, locations and species had major influences on these properties.

Keywords: citrus, seed, seed oil, location, species, variety.

ÖNSÖZ

Turunçgil meyveleri, kullanım alanlarının geniş olması ve yüksek besleyici değerlere sahip olmaları nedeniyle dünyada en fazla yetiştirilen ve tüketilen meyvelerden biridir. Türkiye, dünya üretiminde ilk on ülke arasında yer almaktadır. Adana, Antalya, Aydın, Hatay, Mersin ve Muğla illeri yüksek oranda turunçgil üretimine sahip lokasyonlardır. Sofralık üretim dışında, özellikle meyve suyu üretiminde değerlendirilen portakal, mandarin, limon ve altıntop meyveleri ile bu türlerin önemli anaçlarından olan turunç ve sitranj türleri en önemli turunçgil meyveleridir. Turunçgil suyu sanayinin önemli atık materyallerinden biri çekirdeklerdir. Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı lokasyonlarından temin edilen farklı tür ve çeşitlere ait turunçgil çekirdek yağlarının yağ kalitesi ortaya konulmaya ve yemeklik yağ olarak kullanılabilirliği araştırılmaya çalışılmıştır.

Doktora eğitimim ve tezle ilgili araştırmalarım sırasında tecrübesi, bilgisi ve fikirleri ile çalışmama ve bana yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN'a; hoşgörü, destek ve katkılarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Adem Elgün ve Prof. Dr. Aziz Tekin'e; çalışmalarım sırasında sıklıkla yardımlarını aldığım Yrd. Doç. Dr. Ahmet Ünver ve Dr. Derya Arslan Danacıoğlu'na; laboratuar analizlerinde bana her konuda destek olan Uzman Gülşah Kanbur'a; istatistik analizlerinde bana değerli zaman ve emeklerini sarf eden Doç. Dr. Birol Dağ ve Doç. Dr. İsmail Keskin'e; en zor anlarımda yanımda olan, sıkıntılarımın ortağı sevgili arkadaşlarıma; beni bu yola teşvik eden, hep destek olan, varlığından ötürü şükrettiğim ağabeyim Prof. Dr. Özgür İnan'a ve her zor anımda yanımda olan, elimi bıkmadan usanmadan tutan, maddi ve manevi her konuda desteklerini gördüğüm çok sevgili babam ve anneme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, çalışmada kullanılan meyve örneklerini temin etmede bana yardımcı olan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden Haluk Tokgöz'e, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nden Dr. Aydın Uzun'a, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden Prof. Dr. Turgut Yeşiloğlu'na, Adnan Menderes Üniversitesi Sultanhisar Meslek Yüksek Okulu'ndan Yrd. Doç. Dr. Nalan Akaroğlu'na ve 'Türkiye'deki Farklı Lokasyonlardan Temin Edilen Turunçgil Çekirdeklerinin Yağ Kalitesi ve Yemeklik Yağ olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması' başlıklı proje ile çalışmaya destek sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne çok teşekkür ederim.

Özlem İNAN
KONYA-2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE METOT **16**

3.1. Materyal 16
3.1.1. Turunçgil meyveleri 16
3.2. Metot 17
3.2.1. Fiziksel analizler 18
3.2.2. Kimyasal analizler 19
3.2.3. İstatistik analizler 23

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **24**

4.1. Turunçgil Çekirdeklerinin Boyutları, Kabuk/iç oranları, Meyvedeki sayıları ve Ağırlıkları 24
4.2. Turunçgil Çekirdeklerinin Kimyasal Bileşimi 34
4.3. Turunçgil Çekirdekleri ve Yağlarının Antioksidan Aktivite ve Radikal Tutucu Etki Değerleri ile Toplam Fenolik Madde İçerikleri 42
4.3.1. Turunçgil çekirdeklerinin antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri ile toplam fenolik madde içerikleri 42
4.3.2. Turunçgil çekirdek yağlarının antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri ile toplam fenolik madde içerikleri 49
4.4. Turunçgil Çekirdeklerinin Şeker İçerikleri 56
4.5. Turunçgil Çekirdek ve Yağlarının Mineral İçerikleri 65
4.5.1. Turunçgil çekirdeklerinin mineral içerikleri 65
4.5.2. Turunçgil çekirdek yağlarının mineral içerikleri 77
4.6. Turunçgil Çekirdek Yağlarının Yağ Asidi Bileşimi 90
4.7. Turunçgil Çekirdek Yağlarının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri 101
4.8. Turunçgil Çekirdek Yağlarının Bazı Kimyasal Özellikleri 110
4.9. Turunçgil Çekirdek Yağlarının Tokoferol İçerikleri 119

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **128**

KAYNAKLAR **130**

EKLER **139**

ÖZGEÇMİŞ **143**

1. GİRİŞ

Turunçgiller *Rutaceae* familyası ve *Citrus* cinsine ait olan, Çin ve Hindistan orijinli ağaççık şeklindeki iki çenekli bitkilerdir (Kaygısız ve Aybak, 2005). Dünyada yaygın olarak yetiştirilen turunçgil çeşitleri portakal (*Citrus sinensis*), mandarin (*Citrus reticulata*), limon (*Citrus limon*), altıntop (*Citrus paradisi*), turunç (*Citrus auranthium*) ve bergamot (*Citrus bergami*)'tur (Mendilcioğlu, 1996; Kaygısız ve Aybak, 2005).

Turunçgil meyveleri dünyada en fazla tüketilen meyvelerdendir. Üretim ve tüketimi 1980 yılının ortalarından itibaren yükselmeye başlamıştır (Saidani ve ark., 2004). Tüm dünyada toplam üretim yaklaşık 100 milyon ton olup, 20 milyon ton ile Brezilya başı çekmektedir. Akdeniz ülkelerinin toplam üretim rakamı ise 17 milyon ton civarındadır ve en büyük üretici İspanya'dır. Türkiye yıllık 2.707.500 ton (2004) üretim ile dünyada ilk on üretici arasında yer almaktadır (Karahocagil, 2003).

2005 yılı itibariyle dünya yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık % 21'ini turunçgiller oluşturmaktadır. Yine aynı yıl itibariyle 3.217 milyon ton olan üretim, 7,5 milyon hektar alanda yapılmaktadır. Diğer yandan üretiminin % 56'sını portakal, % 22'sini mandarin, % 12'sini limon, % 3'ünü altıntop, % 6'sını ise diğer türler oluşturmaktadır (FAO, 2005).

Turunçgil meyvelerinin dünyada geniş bir kullanım alanına sahip olmasında besleyici değeri, tadı, aroması ve kendine özgü tekstür ve renk gibi özellikleri etkilidir (Turhan ve ark., 2006). Türkiye'nin toplam meyve üretimi yaklaşık 10,3 milyon tondur. Bu üretimin % 14,1' i turunçgil meyvelerinden oluşmaktadır (Anonim, 1989).

Turunçgil ürünlerinde portakal, mandarin, limon, turunç ve altıntop ülkemizde önemi zaman içinde artan kültür bitkileridir. Başlangıçta Ege ve Akdeniz kıyılarında kurulan bahçelere dikimi yapılan turunçgiller zaman içinde alanını genişleterek Karadeniz ve Marmara kıyılarına da yayılmıştır.

Son zamanlarda gıda işlemeden arta kalan atık materyal ve yan ürünlerin değerlendirilmesi üzerinde odaklanılmıştır. Bu durum yüksek oranda kullanılabilir kaynaklar ve sonuçta çeşitli yeni gıdaların üretimine olanak sağlamaktadır. Endüstriyel atıklardan oluşan problemlerin çözülmesi gittikçe zorlaşmaktadır. Dolayısıyla, besinsel ve endüstriyel potansiyele sahip yan ürün ve atıkların geliştirilmesi için daha fazla çabaya ihtiyaç duyulmaktadır (El-Adawy, 1999). Atıkların bir kısmı gıda veya yem olarak besin öğelerine dönüştürülebilir ve böylece yeni gıda kaynakları veya endüstriyel ürünler tasarlanabilir (Kamel ve ark., 1982; El-Adawy, 1999).

Dünyada endüstriyel turunçgil atık miktarının 15 milyon tondan fazla olduğu tahmin edilmektedir. Bu değer tüm meyve ağırlığının % 50'sini oluşturan kalıntı kısmından elde edilen atık miktarıdır (Cohn ve Cohn, 1997). Turunçgil atıkları meyve suyu ve uçucu yağ ekstraksiyonundan kalan kabuk (albedo ve flavedo), çekirdekler ve meyve pulpudur (Braddock, 1999). Meyve suyu üretiminde ekstraksiyon öncesinde meyvenin % 45-58' ini oluşturan turunçgil yan ürünleri 3 şekilde değerlendirilmektedir: (a) hayvan yemi (b) değerli materyallerin üretiminde kullanılabilen ham materyal ve (c) gıda ürünleri (Hendrickson ve Kesterson, 1965; El-Adawy, 1999).

Ülkemizde turunçgil suyu üretiminin yan ürünü olarak turunçgil kabuk yağı da üretilmektedir. Ekonomik değeri son derece iyi olan bu ürün elde edilme yöntemlerine göre endüstride geniş bir kullanım alanı bulmaktadır (Turhan ve ark., 2006). Çeşitli turunçgil meyvelerinden elde edilen uçucu yağlar kabuklardan presleme veya distilasyon yoluyla üretilmektedir (Steuer ve ark., 2001). Bunlar daha çok parfüm ve koku endüstrisinde değerlendirilmektedir. Bunun dışında, çok farklı turunçgil yağları tatlılar ve içeceklerde aroma olarak kullanılmak üzere elde edilebilmektedir. Ayrıca farmasötikler, antiseptikler ve aroma terapi yağlarında katkı olarak da kullanılmaktadırlar (Saidani ve ark., 2004).

Turunçgil kabukları dışında bir diğer önemli atık materyal, turunçgil çekirdekleridir. Bu kısım kabuk ve pulptan ayrıldıktan sonra kullanılabilen bir atık ürünüdür (El-Adawy, 1999). Turunçgil çekirdeklerinin en önemli iki yan ürünü çekirdek unu ve çekirdek yağıdır. Çekirdekler yaklaşık % 36 oranında yağ içermektedir (Braverman, 1949). Ham yağ deterjan ve sabun üretiminde, rafine yağ ise pişirme işlemlerinde kullanılabilmektedir. Mandarin, portakal ve limon çekirdeklerinden elde edilen yağların kimyasal bileşimleri çiğit ve soya fasulyesi yağının bileşimine benzerdir (Habib ve ark., 1986). Ayrıca birçok kimyasal ve fiziksel özellikleri yemeklik olarak tüketilen bazı tohum ve bitki yağlarına yakındır.

Bu çalışma, meyve suyu sanayisinin en önemli atık materyallerinden biri olan turunçgil çekirdeklerinin ne şekilde değerlendirilebileceğinin saptanması için yapılmıştır. Çekirdeklerin en fazla kullanım alanı yem hammaddesi şeklindedir. Ancak yüksek yağ içeriğine sahip olması nedeniyle yemeklik yağ olarak değerlendirilme durumu üzerine odaklanılmış ve bu amaçla çekirdeklerden ekstrakte edilen yağların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri belirlenerek yemeklik yağ olarak tüketilen yağların özellikleriyle karşılaştırılmıştır.

Ülkemizin birçok bölgesinin turunçgil üretimi için uygun iklim ve toprak şartlarında olması nedeniyle sofralık ürün olarak kullanımı dışında meyve suyu ve gazlı içecek endüstrisindeki kullanımı oldukça yüksektir. Ülkemizde özellikle turunçgil meyve suyu ve yan ürün üretim bölgesi olarak düşünülen bölgelerden farklı türler ile bunlardan yüksek meyve suyu hacmi ve çekirdek sayısına sahip olan çeşitler temin edilmiştir. Temin edilen turunçgil meyvelerinin çekirdeklerinin kimyasal bileşimi besinsel değer bakımından incelenmiş, çekirdek yağlarının ise yemeklik yağ olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, turunçgil meyve suyu üretiminde yan ürün (atık) olarak ortaya çıkan turunçgil çekirdek yağlarının bazı fizikokimyasal özelliklerinin yanı sıra biyoaktif özellikleri de ortaya konarak yemeklik yağ olarak kullanılabilirliği tespit edilmesidir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Turunçgiller; portakal, mandarin, limon, altıntop gibi çok farklı meyve türlerini ve bunların çeşitlerini içeren, *Rutaceae* familyasının *Aurantroideae* alt familyasının üyesi olan *Citrus* cinsine ait bir meyve grubudur. *Rutaceae* geniş bir meyve ailesidir; 140 cins ve 1300 tür içerir. *Citrus* cinsi en önemli cinstir (Arman ve ark., 2009). *Citrus* cinsi *Citrus sinensis* (portakal), *Citrus paradisi* (altıntop), *Citrus reticulata* (mandarin) ve *Cirtus limon* (limon) gibi birçok tür içerir (Saidani ve ark., 2004).

Narenciye başlığı altında tanımlanan turunçgiller çoğunlukla, orijini Asya' nın sıcak bölgeleri olan ağaç veya ağaççık şeklindeki iki çenekli bitkilerdir (Kaygısız ve Aybak, 2005). Turunçgillerin anavatanı Arap Yarımadası'nın doğusundan, Filipinler'in doğusuna kadar ve Himalayalar ile Hindistan'dan Avustralya'ya kadar olan bölgeyi içine alan geniş bir coğrafya olmasına rağmen, asıl anavatanı Güneydoğu Asya yani Hindistan, Güneydoğu Çin (Tayland, Vietnam, Kamboçya, Malezya) ve Sarı Irmak vadisi içleridir (Kaygısız ve Aybak, 2005; Kafa ve Canıhoş, 2010). Turunçgiller, üretim bölgesi olarak Akdeniz'de yoğunluk gösterse de bugün hem Kuzey hem de Güney Yarımküre'de üretimi yapılmaktadır. Kuzey Yarımküre'de üretimi yapılan turunçgiller "kış turunçgilleri" olarak adlandırılmakta olup, üretim sezonu Ekim/Kasım aylarında başlayıp, Mayıs/Haziran aylarına kadar sürmektedir. Güney Yarımküre'de üretilen turunçgiller ise "yaz turunçgilleri" olarak adlandırılmaktadır ve üretim sezonu Nisan/Mayıs aylarında başlayıp, Kasım/Aralık aylarına kadar sürmektedir (UNCTAD, 2005).

Diğer bitki gruplarına göre genç bir grup olan turunçgillerin yaklaşık 20 milyon yıllık bir geçmişi vardır ve gelişimi hala devam etmektedir. Turunçgiller dünyadaki en verimli tohumlardandır. Dünyadaki toplam üretim 100 milyon tonun üzerindedir ve tohumun 1/3'ü işlenmektedir. Portakal, limon, altıntop ve mandarinler endüstriyel olarak değerlendirilen tohumların % 98'ini, portakallar ise toplamın % 82'sini oluşturur (Izquierdo ve Sendra, 2003).

Dünya turunçgil üretim rakamlarına bakıldığında, son yıllarda greyfurt üretiminde meydana gelen azalma hariç, tüm turunçgil türlerinin üretiminde belirgin bir artış gözlenmektedir (Çizelge 2.1). Dünyada en büyük üretici ülke Brezilya olup onu sırasıyla ABD, Çin, Meksika, İspanya ve Hindistan izlemektedir. Akdeniz ülkelerinin toplam üretim rakamı ise 17 milyon ton civarındadır ve en büyük üretici İspanya'dır.

Dünya üretiminin % 57'si portakal, % 23'ü mandarin, % 11'i limon, % 4'ü altıntop ve kalan kısım diğer turunçgillerdir (Anonim, 1989; Mendilcioğlu, 1996).

Çizelge 2.1. Dünya Turunçgil Üretimi (1000 ton)*

Yıllar	Portakal	Mandarin	Limon	Altıntop
1990	49654	12497	7273	4059
1992	54207	13704	7967	4265
1994	54733	14898	8508	4703
1996	61293	15678	9298	5107
1998	62289	17525	9917	4960
2000	64147	18262	11135	5333
2002	62117	21216	12231	4824
2004	64293	23570	12418	4712
2005	59858	23312	12554	3667
2009	67601	30587	13949	4496

*(FAO, 2010)

Türkiye' nin toplam meyve üretimi yaklaşık 10,3 milyon tondur. Bu üretimin % 14,1'i turunçgil meyvelerinden oluşmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 94.400 hektar alanda narenciye üretimi yapılmaktadır. Türkiye yıllık 3.099.815 ton üretim ile dünyada ilk on üretici arasında yer almaktadır (Çizelge 2.2) (Söyler, 2009).

Çizelge 2.2. Bazı Ülkelerin Turunçgil Üretim Değerleri*

Ülke Adı	Hasat Alanı (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (t)
Brezilya	915.056	22.602	20.682.309
Çin	2.800.700	9.766	19.617.100
ABD	376.050	26.637	10.017.000
Meksika	524.000	13.074	6.851.000
Hindistan	690.100	9.108	6.286.000
İspanya	313.850	18.173	5.703.600
İran	243.500	15.355	3.739.000
İtalya	173.009	20.691	3.579.782
Nijerya	732.000	4.542	3.325.000
Türkiye	**94.400**	**36.665**	**3.099.815**
Dünya	8.322.605	13.895	115.650.545

* (FAO, 2007)

Bu üretim aynı zamanda dünya turunçgil üretiminin % 2,7' sini oluşturmaktadır. Limon (*Citrus limon*), tatlı portakal (*Citrus sinensis*), mandarin (*Citrus reticulata*), altıntop (greyfurt) (*Citrus paradisi*), turunç (*Citrus aurantium*) ülkemizde tarımı yaygın olarak yapılan turunçgillerdendir (Braverman, 1949; Cemeroğlu ve Karadeniz, 2001).

Türkiye turunçgil üretiminin % 47'si portakal, % 25'i mandarin, % 22'si limon ve % 6'sı altıntoptur (TUİK, 2006). Türkiye'de illere göre turunçgil üretimi incelendiğinde % 29'unun Adana'da ,% 27' sinin Mersin'de, % 14'ünün Antalya, % 18'inin Hatay ve % 5'inin ise Muğla'da gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 2.3) (Gülcan ve ark., 2000).

Turunçgiller ülkemizde % 85,9 oranla en fazla Akdeniz, % 13,8 oranıyla Ege ve % 0,3 oranıyla da kısmen Doğu Karadeniz bölgelerinde yetiştirilmektedir (TUİK, 2008). Yine, altıntop ve limonun % 90'ı, portakal ve mandarinin % 60'ı Akdeniz Bölgesi' nde yetiştirilmektedir. Mersin limon üretiminde ilk sırada yer alırken Adana ve Hatay'da portakal en fazla üretilen üründür. Adana, altıntop ve mandarin üretiminde ülkemizde birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2007). Türkiye'deki toplam turunçgilin % 70'i Çukurova bölgesinde üretilmektedir. Bu bölgede, pamuğun yerini turunçgiller üretimi almaktadır. Altıntop ve limonun % 90'ı, portakal ve mandarinin % 60'ı bu bölgede üretilir. Mersin limon üretiminde ilk sırada iken Adana ve Hatay'da portakal en fazla üretilen üründür. Ayrıca Adana, altıntop ve mandarin üretiminde de ilk sırada yer almaktadır. Antalya, ikinci büyük turunçgil üretim yöresidir. Türkiye'nin toplam turunçgil üretiminin % 20'si bu yöreden karşılanmaktadır.

Çizelge 2.3. Türkiye' de illere göre turunçgil üretimi *

İller	Üretim (ton)	Üretim (%)
Adana	928.552	29
Mersin	860.769	27
Hatay	573.213	18
Antalya	450.504	14
Muğla	170.308	5
Diğer	237.079	7
Toplam	3.220.435	100

*(TUİK,2006)

Turunçgillerde tür ve çeşit dağılımı, bölgelere özgü kimlik kazanmış ve her bölge kendi çeşitleriyle özdeşleşmiştir. Durum bu açıdan değerlendirildiğinde; Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Washington Navel ve diğer göbekli portakallar ile Yafa, Valencia ve kan portakalları; Kütdiken, İtalyan memeli, İnterdonat, Molla Mehmet ve Lamas limonları; Satsuma, Klemantin ve Fremont gibi mandarin grupları; Marsh Seedless, Redblush, Star Ruby, Henderson ve Rio Red gibi altıntop çeşitleri yetiştirilmektedir. Batı Akdeniz Bölgesi'nde Washington Navel, Finike ve Valencia portakalı; İnterdonat

ve Kıbrıs limonu; Klemantin ve Yerli mandarin üretimi yapılmaktadır. Ege Bölgesi'nin güney kısmında ise; Washington Navel ve Valencia portakalı; İnterdonat limonu; Klemantin, Satsuma ve Yerli mandarin üretimi yapılırken, kuzey kısmında en karakteristik turunçgil çeşidi Satsuma mandarinidir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ise ekonomik anlamda sadece Satsuma mandarini yetiştiriciliği yapılmaktadır (Kaygısız ve Aybak, 2005; UNCTAD, 2005).

Turunçgiller, gerek değişik türe, çeşide ve aromaya sahip olması ve gerekse de sağlık ve beslenme üzerinde bilinen olumlu etkilerinin olması itibariyle, tüketimine önem verilen meyvelerdir. Ele alınan 15 yıllık dönemde, Türkiye turunçgil tüketiminde her türde artışlar yaşanmış, bu artış en çok; altıntop tüketiminde yaşanmıştır (Çizelge 2.4). Toplam turunçgil tüketimi 2008-2009 yılında 1.741,563 ton, kişi başı yıllık tüketim 24,35 kg olarak belirlenmiştir (TUİK, 2010). Günümüze kadar çoğunlukla geleneksel olarak taze tüketimi yapılan turunçgiller, son yıllarda işleme teknolojilerinin gelişmesi ve Türkiye'de işleme tesislerine olan yatırımların artmasıyla birlikte taze tüketimin yanı sıra, işlenmiş ürün tüketimi de yaygınlaşmıştır (Kaygısız ve Aybak, 2005). Bu ürünlerden en önemlileri; pastörize edilmemiş taze portakal suyu, dondurulmuş konsantre portakal suyu, pastörize edilmiş konsantre olmayan portakal suyu olarak sıralanabilir. Bu ürünlerin yanı sıra turunçgiller marmelat, reçel, konserve gibi gıdaların üretiminde de kullanılmaktadırlar (Oreopoulou ve Tzia, 2007).

Çizelge 4. Türkiye Turunçgil Tüketimi (1000 ton)*

Yıllar	Portakal	Mandarin	Limon	Altıntop
1990	641	216	200	5
1992	739	275	270	11
1994	766	305	282	15
1996	710	276	227	16
1998	789	301	232	36
2000	954	354	260	49
2002	1042	344	288	36
2004	1067	348	340	29
2005	1062	350	357	42
2009	1689	846	783	190

*(FAO, 2010)

Günümüzde, yapay materyallerin yerini alabilecek fitokimyasallara ilgi artmaktadır. Bunun nedeni bu yapay kimyasalların insan sağlığını olumsuz olarak etkilemesidir. Yapılan bazı çalışmalar, meyve ve sebzelerdeki fitokimyasalların insan sağlığına faydalı biyoaktif bileşenler olduğunu göstermiştir. Ayrıca endüstriyel atıklardan kaynaklanan kirliliğin engellenmesi için politik ve sosyal faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Gelişmiş ve gelişmemiş tüm ülkeler endüstriyel işlemlerini modifiye ederek atıkların geri kazanımı için çalışmaktadırlar. Birçok büyük işletme endüstriyel işlemlerden arta kalan materyalleri artık atık olarak adlandırmamakta, diğer prosesler için hammadde olarak değerlendirmektedirler (Afshar, 2008).

Son yıllarda gıda işleme yan ürünleri ve atıklarının değerlendirilmesine olan ilgi, kullanılan zirai ürünlere olduğu kadar fazladır. Böyle bir değerlendirme kullanılabilir ürünlerin arttırılmasını, yeni ve çeşitli ürünlerin üretimini ve atıkların yok edilmesi problemini yavaş yavaş önlemektedir. Dünya nüfusunda devam eden artış ile yağlara ve küspeye olan talebin artması, yağ fiyatlarının yükselmesine neden olmuştur. Fiyatlardaki bu yükseliş, yeni yağ kaynaklarının araştırılmasına ihtiyaç doğurmuştur. Endüstriyel atık problemleri her geçen yıl çözülmesi daha zor olan bir duruma gelmektedir ve yan ürünlerin, atıkların ve kullanılan zirai ürünlerin besinsel ve endüstriyel potansiyellerinin geliştirilmesi için daha fazla çalışma yapılmalıdır. Bitkisel materyallerin çok az bir kısmı insan tüketimi için direkt olarak kullanılmaktadır (El-Adawy ve ark., 1999). Geri kalan kısım gıda veya yem sanayi için besinsel öğelere dönüştürülebilir; böylece gıda kaynakları ve endüstriyel ürünlere önemli bir katkı sağlanabilir (Kamel ve ark., 1982; Agbaji ve ark., 1993).

Dünyada işlenen portakal ve diğer turunçgil meyvesi miktarı yılda 31,2 milyon tondur. İşlenen meyvenin % 50'si atıktır. Yani yaklaşık atık miktarı yılda 15,6 milyon ton olmaktadır (Martinez ve Carmona, 1980; Cohn ve Cohn, 1997). Turunçgil kabuğu meyve ağırlığının % 50'sini oluşturur ve meyve suyu üretiminin birincil atığıdır. Bu kısım kurutulup yemlere ilave edilmekte, daha değerli ürünler olan biogaz, etanol, sitrik asit, enzim, aroma bileşenleri, yağ asitleri ve mikrobiyal biyokütle gibi ürünlere dönüştürülmek üzere fermente edilmektedir (Djilas ve ark., 2009). Meyvelerin işlenmesinden geriye kabuk dışında yüksek miktarda çekirdek atık materyal olarak kalmaktadır (Braddock, 1999). Çekirdekler, daha çok meyve suyu ve esansiyel yağ ekstraksiyonu sonrası kalmaktadır (Djilas ve ark., 2009). Turunçgil çekirdekleri meyve kütlesinde % 0,1-5,0 oranında bulunur ve bu oran çeşide göre değişir. Bunlar yağ ekstraksiyonu ve terpenoidlerin geri kazanımı için kullanılmaktadır. Çekirdekler yem

katkısı olarak da oldukça değerlidir çünkü yüksek protein içeriğine sahiptir (Reda ve ark., 2005). Turunçgil çekirdekleri zirai endüstriyel atık olarak değerlendirilir ve potansiyel yağ kaynağıdırlar (Omode ve ark., 1995). Ayrıca kabuk, pulp ve çekirdeklerin kurutulması sonucunda turunçgil unları elde edilmektedir. Çekirdek yağlarının ayrılmasından geriye kalan çekirdek tozu ise yem katkısı olarak değerlendirilmektedir (Bampidis ve Robinson, 2006; Oreopoulou ve Tzia, 2007; Mirzaei-Aghsaghali ve Maheri-Sis, 2008). Özetle, bu endüstrinin yan ürünleri hayvan yemi katkısı, değerli materyallerin üretimi ve bazı gıda ürünleri üretimi şeklinde farklı yollarla değerlendirilmektedir (Ries ve Stout, 1962; Ben Gern, 1967).

Günümüzde yaygın olarak tüketilen yemeklik yağların kaynaklarında bir kıtlık söz konusu olmaya başlamıştır ve alternatif yağlı tohum ve çekirdeklerin belirlenmesi ihtiyacı hissedilmiştir (Ramadan ve ark., 2006; Ben Gern, 1967). Dünya çapında gözlenen bitkisel sıvı ve katı yağlardaki bu açık (yaklaşık yılda 125 milyon ton) hızlı endüstriyel ve kontrolsüz nüfus artışına bağlı olarak artış göstermiştir. Bu durum özellikle gelişmekte olan ülkelerde hem dış ülke kaynaklarına ihtiyacı arttırmaktadır, hem de insanların yağ ihtiyacını karşılayamamasına neden olmaktadır. Bitkisel yağ kaynaklarındaki bu açık, ilave bitkisel sıvı ve katı yağ alternatif kaynakların araştırılmasına yol açmıştır (Anwar ve ark., 2008).

Gıda endüstrisi işletmeleri 50 bin ton meyve işlemekte ve büyük miktarda atık meydana gelmektedir. Meyve çekirdekleri iyi bir yağ kaynağı olarak kullanılabilir. (Nag ve De, 1995). Yağ ve protein kaynaklarının dünyanın birçok bölgesinde depolanması zorlaşmaya başlamıştır. Özellikle artan nüfusla beraber yeni yağlık tohum ve bitki yetiştirilerek bu problemin ortadan kaldırılmasına çalışılmaktadır. Bir diğer çözüm yolu da zirai gıda işleme yan ürünleri ve atıklarının değerlendirilmesidir. Bu ürünlerden biri de turunçgil sanayisinden kalanlardır. Turunçgil meyvelerinin geniş ve yaygın kullanımı ve işlenmesi her yıl zirai bir atık olarak büyük miktarda turunçgil çekirdeklerinin birikmesine neden olmaktadır. Bunlar potansiyel yağ kaynağıdırlar; yağ üretimi ve besinsel değerin arttırılması amacıyla kullanılabilirler (Reda ve ark., 2005; Afshar, 2008).

Turunçgil çekirdeklerinin en önemli 2 yan ürünü olan çekirdek unu ve çekirdek yağı; yaklaşık % 36 yağ ve % 14 protein içerirler (Braddock ve Kestereson, 1972). Turunçgil çekirdek unu başta glisin, sistein, metionin, triptofan ve düşük lizin içeriğine sahiptir ancak daha çok kükürt içeren amino asitlerce zengindir (Ory ve ark., 1978; Rahma, 1988; El-Adawy ve ark., 1999). Su, tuz çözeltisi, % 70 etanol ve seyreltik alkali

çözeltisi (0,1 M NaCl, KCl, NaOH) ile yapılan çalışmalarda portakal çekirdeğinde ortalama olarak % 12,17 albumin, % 24,2 globulin, % 10,15 prolamin, % 36,2 glutelin ve % 16,48 diğer protein grupları saptanmıştır (Ramadan ve Morsel, 2002). Yani turunçgil çekirdekleri iyi bir protein ve yağ kaynağıdırlar ve özellikle yüksek protein içeriğinden dolayı besleyici değerinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir (Moharram, 1980). Günümüzde turunçgil çekirdekleri endüstriyel bir atık olarak önemli bir konuma doğru ilerlemektedir çünkü özellikle yemeklik yağlar için yeni kaynaklara ilgi artmaktadır (Zenginoğlu, 2007).

Dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen, üretim ve tüketimde kullanılan önemli turunçgil türleri ve çeşitleri vardır. En fazla üretilip tüketilen türlerden biri portakaldır ve özellikle çekirdekli çeşitlerin yağ sanayinde değerlendirilme potansiyeli büyüktür. Örneğin ***Kozan yerli portakal;*** Türkiye'de özellikle Adana ili Kozan ilçesi ve Bucak beldesi çevresinde yetiştirilen yerli bir çeşittir. Meyve suyu oranı % 41-47, çekirdek sayısı ortalama 8 adet olan bu çeşit Türkiye'de meyve suyu sanayisi için elverişli önemli çeşitlerden biridir (Hume, 1966). ***Kan (Pigmentli) portakallarının*** orijininin Malta veya Sicilya adası olduğu sanılmaktadır. Bu portakallar normal portakallara benzemekle birlikte, yetiştirilme bölgeleri, meyve eti ve bazen de meyve kabuğunda kırmızı renk oluşturmaları nedeniyle farklıdırlar. Kan portakalları özellikle Batı Akdeniz'de (İspanya, Fas, Tunus, Cezayir ve İtalya) yetiştirilmektedir. ***Dörtyol yerlisi;*** Hatay ili Dörtyol ve Erzin yöresine adapte olmuş yerli bir çeşittir. Meyve suyu oranı % 44 olan çekirdekli bu çeşit, özellikle meyve suyu sanayisi için elverişlidir (Hume, 1966). ***Pine apple;*** ilk olarak Florida'da rastlanan çeşittir. Meyve suyu miktarı oldukça yüksek olan bu çeşidin çekirdek sayısı 13-23 tanedir (Hume, 1966). ***Barile;*** İtalya'nın Barilla bölgesinde yetiştirilen aroması ve meyve suyu verimi yüksek olan bir çeşittir.

Mandarin, en fazla üretilip tüketilen diğer bir türdür. Mandarinin anavatanı, kesin olmamakla birlikte kuzeydoğu Hindistan veya güneybatı Çin olarak bilinmektedir. Dünya turunçgil üretiminin % 17'sini (16,5 milyon ton) mandarinler oluşturmaktadır. Önemli üretici ülkeler, Çin (% 34), İspanya (% 10), Japonya (% 9)'dır. Türkiye turunçgil üretiminin ise % 22'si (yaklaşık 500.000 ton) mandarindir. Çöl iklimi, semi tropik ve subtropik iklimlerde yetiştirilebilmektedir. Önemli çeşitlerinden olan ***Klemantin (Citrus reticulata*** **Blanco*****);*** Dünya'da ve Türkiye'de en fazla üretilen standart mandarin çeşitlerinden biridir (Tuzcu ve Filce, 1992). Orijini hakkında farklı görüşler vardır. Birinci görüşe göre Akdeniz mandarini ile Granito turuncu arasındaki doğal melezleme sonucu meydana gelmiştir. Diğer bir görüş ise benzer özellikler

taşıyan Çin'deki "Canton" mandarini orijinli olduğu şeklindedir. 1890'lı yıllarda Cezayir'de göz mutasyonu ile meydana geldiği ve papaz Clement tarafından bulunduğu düşünülmektedir. Akdeniz havzası özellikle İspanya, Kuzey Afrika ve Güney Afrika'nın bir kısmında yetiştirilmektedir. (Göral, 1987). Meyve başına ortalama çekirdek sayısı 6-20 arasında değişir. Fairchild, Lee, Nova, Robinson ve Fremont gibi hibritleri vardır (Tuzcu ve Filce, 1992). ***Encore;*** King ve Willowleaf çeşitlerinin melezlenmesiyle Kaliforniya'da elde edilmiştir. Çok çekirdekli bir çeşittir. ***Fortune;*** Klemantin ve Dancy çeşitlerinin melezlenmesiyle Kaliforniya'da elde edilmiş bir çeşittir. Çekirdekli bir çeşit olmasına karşın çok az çekirdekli tipleri de vardır. İspanya'da yaygın yetiştirilen çeşitlerden biridir. ***Fremont;*** Klemantin ve Ponkan çeşitleri melezidir. En koyu renkli mandarinlerden biridir. Soyulması güç, çok sulu ve çekirdekli bir çeşittir. Dünyada özellikle Türkiye'de Adana-Mersin bölgelerinde yetiştirilir. ***Robinson;*** Klemantin ve Orlando tangelonun melezlenmesiyle elde edilmiş erkenci bir hibrit mandarindir. Çekirdek sayısı 0-20 arasında değişmektedir. ***Nova;*** Klemantin ve Orlando tangelonun melezlenmesiyle elde edilmiştir. İspanya ve İsrail'de yaygındır. Türkiye'de Doğu Akdeniz bölgesinde yetiştirilmektedir. ***Minneola Tangelo;*** Dancy mandarini ile Duncan altıntopu melezidir. Meyveleri büyüktür ve meyvelerde belirgin bir boyun bulunur. Meyve kabuk ve iç rengi koyu portakaldır. Çekirdek sayısı 20'ye kadar çıkabilmektedir.

Bir diğer önemli tür limondur. Limonun anavatanı olarak Hindistan'da Himalayalar'ın doğu bölgeleri bildirilmiştir. Genel olarak yapılan çalışmalarda limonun Turunç (*C. aurantium*) ile Ağaç kavunu (*C. medica*) melezi olduğu saptanmıştır. Limon özellikle subtropik iklim kuşağına iyi adapte olan bir türdür. ***Kütdiken;*** kökeni İtalya olmasına karşın, artık bir Türk çeşidi haline gelmiştir. Dünyanın en kaliteli limonu olarak gösterilmektedir. İç kalitesi, meyve suyu ve kokusu bakımından çok üstün olan orta derecede çekirdekli bir çeşittir (Mendilcioğlu, 1996). ***İtalyan Memeli;*** bazı kaynaklarca, Femminello St. Teresa ile aynı seleksiyon olduğu belirtilmektedir. Dünyada genel olarak sadece Türkiye'de, özellikle Mersin civarında yetiştirilir. Türkiye'de yetiştirilen belli başlı limonlardan biridir. Meyvenin tipik özelliği topaç şeklinde olmasıdır. Çekirdekli bir çeşittir. ***İnterdonat;*** Sicilya orijinlidir ve 1875'lerde ortaya çıkarılmıştır. Saf bir limondan ziyade, limon ile ağaç kavunu melezi olduğu kabul edilir. Dünyada en fazla yetiştirildiği ülke Türkiye'dir. ***Meyer'in;*** tam bir limon olmadığı ve limon-portakal veya limon-mandarin melezi olduğu sanılmaktadır. Çin'de 1908 yılında ortaya çıkarılmıştır. Meyveler büyük, yuvarlak ve küçük bir memeye

sahiptir. Kabukta limona özgü kabuk yağları aroması bulunmaz. Meyve eti koyu sarı, sulu ve gevrektir. Asit içeriği limonlara göre çok düşüktür.

Bu türler dışında kalan, üretim bakımından daha düşük düzeyde bulunan ancak önemli sayılabilecek altıntop, turunç ve sitranj türleri de vardır. Altıntopun orijini tam olarak bilinmemekle birlikte, son çalışmalar doğal bir portakal-şadok (pummelo) melezi olduğunu ortaya koymuştur. 'Grapefruit' olarak isimlendirilmesinin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte bunun nedeni olarak, bir görüşe göre tadının üzüme benzemesi, diğer görüşe göre ağaç üzerinde salkım şeklinde meyve bağlaması gösterilmektedir. 1880'li yıllarda A.B.D.'de ticari olarak üretilmeye başlanmıştır. Yüksek sıcaklık toplamı isteğinden en yüksek meyve kalitesi, tropiklerde ve sıcak-nemli subtropik iklimlerde elde edilmektedir. Akdeniz tipi iklimlerde ise, asit içeriği yüksek, kabuğu daha kalın ve meyve suyu içeriği daha düşük olmaktadır. Altıntoplar meyve eti rengine göre beyaz ve renkli altıntoplar olmak üzere iki gruba ayrılır. ***Duncan;*** en eski altıntop ıslah çeşitlerinden bir tanesidir. Meyvesi çok büyük, hafif yassı ve kalın kabuklu bir çeşittir. Meyve eti renksiz, meyve suyu bakımından verimli, aroma ve kalitesi yüksektir. Fazla çekirdekli olması nedeniyle sofralıktan çok meyve suyu üretimine uygun bir çeşittir. Her meyvede 60 adede kadar çekirdek bulunur (AKİB, 2011).

Turunç dünyada acı portakal (bitter orange), ekşi portakal (sour orange), Sevil portakal (Seville orange), Aurantii cortex, Aurantii amari cortex, Bigarad portakal (Bigarade orange) gibi isimlerle bilinmektedir (Anonymous, 2004). Dünyada farklı isimlerle bilinen turuncun anavatanın Güneydoğu Asya olduğu bildirilmektedir. Turunç buralardan 10 ve 11. asırlarda Akdeniz ülkelerine getirilmiştir (Davies ve Albrigo, 1994; Tuzcu ve ark., 2001).

Troyer sitranjı ve Carrizo sitranjı anaçları, üç yapraklı (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) ile portakal (*Citrus sinensis*) melezidir (Baker, 1994). Son yıllarda Ege ve Akdeniz bölgesinde Carrizo sitranjının portakal, mandarin ve altıntop türlerine anaç olarak kullanımı hızlı bir artış göstermiştir (Tokgöz ve Gölükçü, 2009).

Turunçgil çekirdekleri ve yağlarıyla ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Özellikle çekirdek yağlarının fizikokimyasal yapıları ve kimyasal bileşimi ile antioksidan aktiviteleri bu araştırmalarla ortaya konmaya çalışılmıştır. Turunçgil çekirdek yağları viskozite, özgül ağırlık, refraktif indeks ve renk özellikleri bakımından tüketime uygun yağlardır. Özellikle renk değerleri bakımından incelendiğinde ağartma ve renk giderme gibi işlemler uygulanmadan kullanılabileceği, yapılan bazı çalışmalarla belirlenmiştir

(El-Adawy ve ark., 1999). Bu durum çekirdeklerin yağa işleme prosesinde ekonomik değer açısından büyük avantaj sağlamaktadır.

Turunçgil meyveleri % 70-92 oranında su içerir. Başta sitrik asit olmak üzere, tartarik, oksalik ve malik asitlerce zengindir. Kurumadde oranı % 15 civarındadır. Turunçgiller beslenme açısından başta C vitamini, niasin, folik asit, diyet lif, pektin, potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi gıda bileşenleri ile önem taşımaktadır. Ayrıca beslenme acısından önemi yanında, içermiş olduğu limonoidler, C vitamini, fenolik bileşikler, pektin, diyet lif gibi bileşenler ile de sağlık üzerindeki olumlu etkileri oldukça önemlidirler (Rouseff ve Nagy, 1994; El-Adawy, 1999; Farnworth ve ark., 2001; Yılmaz, 2002).

El-Adawy ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada; turunçgil çekirdek yağlarının doymamış yağ asitleri bakımından zengin olduğunu ve sıralamanın linoleik, oleik ve linolenik asitler şeklinde olduğunu tespit etmişlerdir. Bu esansiyel yağ asitlerini yüksek oranda içermeleri (% 40), turunçgil çekirdek yağlarının besleyici değerini arttırmaktadır. Ayrıca oleik ve linoleik yağ asitlerince zengin olmaları yarı kuruma özelliğini arttırdığından, turunçgil çekirdek yağlarının yemeklik yağ, salata yağı ve margarin sanayi için uygun bir kaynak oldukları söylenebilir. Palmitik ve stearik asitler ise bu yağlardaki major doymuş yağ asitleri olarak saptanmışlardır. Araşidik, laurik ve miristik asitler bu yağ asitlerine oranla eser düzeyde bulunmuşlardır. Aynı çalışmada turunçgil çekirdeklerinin protein içerikleri oldukça yüksek olarak saptanmıştır. Bu durum çekirdek tozlarının bazı gıda formülasyonlarında protein kaynağı olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Ancak çekirdeklerin aynı zamanda yüksek ham lif içeriğine sahip olmaları, çekirdeklerdeki proteinlerin *in vitro* sindirilebilirliklerini düşürmektedir. Bunlar dışında turunçgil çekirdekleri zengin mineral ve karbonhidrat içeriğine sahiptir.

Ham çekirdek yağlarında sekiz lipid sınıfı bulunduğu saptanmıştır. Bunlar hidrokarbonlar, trigliseridler, serbest yağ asitleri, steroller, digliseridler, monogliseridler, alkol ve fosfolipidlerdir (El-Adawy ve ark., 1999).

Turunçgiller özellikle sağlıklı beslenme acısından önemli olan fenolik bileşiklerce de zengin bir kaynaktır. Fenolik bileşikler bitkiler aleminde yaygın ikincil metabolitlerin büyük bir grubunu oluşturup, hidroksil gruplarının sayısı ve pozisyonuna göre değişik gruplara ayrılırlar. Polifenollerin en yaygın grubu C6-C3-C6 flavon iskeleti üzerine kurulmuş olan flavonoidlerdir (Podsedek, 2007). Doğada 400'den fazla flavonoid tanımlanmış olup, halka yapılarına göre; flavonoller, flavonlar, flavanonlar,

kateşinler, antosiyanidinler ve izoflavonoidler gibi isimler almaktadırlar (Koca ve Karadeniz, 2005). Ayrıca meyve ve sebzelerde benzoik asit veya sinamik asit türevleri gibi diğer fenolik bileşikler de tanımlanmıştır (Podsedek, 2007). Flavonoidler, meyve ve sebzeler kadar tahıllarda da yaygın olarak bulunmaktadır. Flavonoidlerin lipid oksidasyonu üzerindeki etkileri, peroksit radikalleriyle reaksiyona girmeleri sonucunda elektron transferi yoluyla hidroksil ve süperoksit radikallerini yakalamalarıyla ilişkilidir (Koca ve Karadeniz, 2005; Gattuso ve ark., 2007). Birçok fenolik madde oksijen tutucu, peroksit parçalayıcı, metal çelat ajanı ve serbest radikal inhibitörü olarak güçlü antioksidan aktiviteye sahiptirler (Van Acker ve ark., 1998).

Turunçgil meyvelerinde bulunan fenolik madde grupları birçok çalışma ile belirlenmiştir. Turunç meyvesinin fenolik bileşiklerden flavonoid içerikleri analiz edilmiş olup, flavonoid içeriği bakımından portakaldan farklı olduğu, altıntop meyvesinin flavonoid içeriği ile benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Turunç suyunun 100 ml' sinde 1.97 mg naringin, 0,87 mg neohesperidin, 0,77 mg neoeriositrin, 0,73 mg poncirin, 0,15 mg diosmin, 0,2 mg nobiletin, 0,08 mg tangeretin ve 0,14 mg kamferol bulunduğu tespit edilmiştir (Ortuno ve ark., 1997). Sağlıkla ilişkisi olan fenolik madde gruplarından olan flavonoidlerden naringenin, hesperidin ve neohesperidin turunçgillerin karakteristik bileşenlerinden olup bu meyvelerde önemli düzeyde bulunmaktadırlar. Bu bileşenlerden naringinin antimutajen ve antioksidan özellik gösterdiği, hesperidinin de damar geçirgenliği üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Maslarova, 2001). Turunçgil meyvelerinde ve sularında fenolik maddeler nitelik ve nicelik bakımından incelenmiş olmasına rağmen, çekirdek yağlarında yapılmış bir çalışma henüz bulunmamaktadır.

Fenolik maddeler dışında turunçgil yağlarında doğal antioksidan maddeler de bulunmaktadır. Bitkisel sıvı yağların hemen hemen tamamında bulunan tokoferoller bu yağlarda da önemli düzeyde saptanmıştır. Tokoferoller, hidroksil grubunun hidrojenini lipit peroksil radikaline vererek antioksidatif aktivite göstermektedirler. α-Tokoferolün aynı zamanda hidroperoksitlerin parçalanmasını yavaşlattıkları bilinmektedir. Tokoferoller ısıya karşı oldukça dayanıklıdırlar. α-Tokoferolün oksidatif stabiliteyi artırmada ve sıcaklık arttıkça oksidasyon hızını azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir (Nijveldt ve ark., 2001). Tokoferoller, fenolik hidroksil gruplarından hidrojen veya elektron vererek başlangıçtaki serbest yağ asidi radikali oluşumunu engelleyerek lipid oksidasyonunu inhibe ederler. Tokoferoller, gerek hayvansal ve gerekse bitkisel dokularda yaygın olarak bulunurlar. Doğada bulunan sekiz veya daha fazla sayıdaki tokoferol formundan

alfa-, beta-, gamma- ve delta- en yaygın olanlardır ve tamamen antioksidan etki gösterirler. Antioksidan etkinlik sırası delta < gamma < beta < alfa seklindedir. Ancak bu sıralama substrata ve sıcaklık gibi diğer koşullara bağlı olarak değişebilir (Sherwin, 1990; Üstün ve Turhan, 1999; Gattuso ve ark., 2007).

Turunçgil çekirdek yağlarının kimyasal yapısına, özellikle de yağ asidi bileşimine çevre faktörleri (sıcaklık, lokasyon, ekim zamanı, kuraklık ve toprak yapısı), genetik faktörler (tür ve çeşit) ve diğer bazı faktörler (renk gibi morfolojik özellikler, bitki içindeki fizyolojik büyüme ve gelişme farklılıkları ve tohumun olgunlaşma düzeyi) etkili olmaktadır (Karaca ve Aytaç, 2007).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Turunçgil meyveleri

Araştırmada Adana, Antalya, Aydın, Hatay, Mersin ve Muğla olmak üzere 6 lokasyondan, mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj olmak üzere 6 türe ait toplam 32 tescilli turunçgil çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Lokasyonlara ve türlere göre temin edilen çeşitler Adana'dan Fairchild, Robinson ve Fremont mandarini, Barile ve Pine Apple portakalı, Kütdiken ve Santa Teresa limonu, Duncan altıntop ve turunç; Antalya'dan Fremont ve Robinson mandarini, Karalimon ve Meyer limonu; Aydın'dan Sultanhisar portakalı; Hatay'dan Fremont ve Nova mandarini, Kozan Yerli ve Dörtyol Yerli portakalı ve turunç; Mersin'den Fremont, Robinson, Ankor ve Klemantin mandarini, Kan portakalı, İnterdonat, İtalyan memeli ve Kütdiken limonu, turunç ve Carizzo sitranjı; Muğla'dan Klemantin ve Mineola mandarini ve İnterdonat limonudur.

Meyveler laboratuara getirilince, bir kısmının ortalama meyve ağırlıkları saptanmış, fotoğrafları çekilmiş, geri kalan meyveler ise çekirdekler zarar görmeyecek şekilde ortadan kesilerek otomatik ve manuel meyve suyu sıkacaklarında çekirdek ve suları ayrılmış, elde edilen meyve sularının ortalama miktarları ve meyvelerdeki ortalama çekirdek sayısı belirlenmiştir. Çıkartılan çekirdekler yıkanmış, kurutma kağıtlarına ve pamuklu bezlere serilerek oda sıcaklığında kurumaları sağlanmıştır. Kurutulan çekirdeklerde boyut, ağırlık ve kabuk-iç oranı fiziksel analizleri yapılmıştır. Çekirdekler elektrikli öğütücülerde öğütülmüş ve analizlerde kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir.

Çizelge 3.1. Turunçgil meyveleri tür ve çeşitlerinin temin edildiği lokasyonlar

Turunçgil meyve türü	Turunçgil meyve çeşidi	İl
Mandarin	Klementin	Mersin
		Muğla
	Robinson	Mersin
		Adana
	Ankor	Antalya
		Mersin
		Mersin
	Fremont	Hatay
		Adana
		Antalya
	Nova	Hatay
	Fairchild	Adana
	Mineola	Muğla
Portakal	Kan portakalı	Mersin (Silifke)
	Kozan Yerli	Hatay
	Dörtyol Yerli	Hatay
	Barile	Adana
	Pine Apple	Adana
	Sultanhisar	Aydın (Sultanhisar)
Limon	İnterdonat	Mersin
		Muğla
	İtalyan Memeli	Mersin
	Kütdiken	Mersin
		Adana
	Santa Teresa	Adana
	Kara limon	Antalya
	Meyer	Antalya
Altıntop	Duncan	Adana
Turunç	-	Mersin
	-	Hatay
	-	Adana
Sitranj	Carizzo	Mersin

3.2. Metot

Lokasyonlardan temin edilen farklı türdeki çeşitlerin meyvelerine, çekirdeklerine, çekirdeklerden ekstrakte edilen yağlara ve çekirdek ve yağların her ikisine de çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler uygulanmıştır.

Öğütülen çekirdeklerden soğuk ekstraksiyonla elde edilen yağlarda da aynı şekilde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış; bazı analizler ise hem çekirdek hem de çekirdek yağlarına uygulanmıştır.

3.2.1. Fiziksel analizler

3.2.1.1. Turunçgil meyvelerine uygulanan analizler

Çekirdek sayısı: 10 adet turunçgil meyvesinden çıkartılan çekirdekler sayılmış ve ortalama değerler hesaplanmıştır.

3.2.1.2. Çekirdeklere uygulanan analizler

Çekirdek boyutu: 10 adet çekirdekte dijital bir kumpas (Mitutoyo Corp. Model no SC-6, Japan) ile en, boy ve kalınlık ölçümleri yapılmış ve değerlerin ortalamaları hesaplanmıştır.

Çekirdek ağırlığı: 50 adet çekirdek tartılmış ve ortalama çekirdek ağırlığı hesaplanmıştır.

Kabuk-iç oranı: 25 adet çekirdeğin kabuk ve iç kısımları ayrılıp tartılmış ve toplam ağırlık içindeki oranları yüzde olarak hesaplanıp oranlanmıştır.

3.2.1.3. Yağlara uygulanan analizler

Viskozite: Viskozite ölçüm kaplarına 35 ml çekirdek yağı konmuş ve 25˚C' de viskozimetre (AND-SV-10; 0,3-10000 Pa.s, Japan) ile viskozite ölçümleri yapılmıştır (Anonymous, 2000).

Kırılma indisi: Atago RX-7000α markalı masa tipi refraktometre ile 25˚C' de refraktif indeks ölçümleri yapılmıştır (Cemeroğlu, 1992).

Özgül ağırlık: 20˚C' de, belirli hacimdeki yağın ağırlığının aynı hacimdeki saf suyun ağırlığına oranı olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2000).

L*, a*, b* renk değerleri: Renk değerleri Minolta Chroma meter CR 400 (Minolta Co., Osaka, Japan) kolorimetresi ile ölçülmüştür. Cihaz standart beyaz renkli, porselen kalibrasyon levhasına karşı kalibre edilmiş ve değerler bu levhanın önünde

ölçülmüştür. Rengin parlaklık koordinatı olan L* değeri rengin beyazlığı hakkında bilgi verir ve 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasında değişir. a* değeri pozitif iken kırmızılık, negatif iken yeşillik derecesini, b* değeri pozitif iken sarılık, negatif iken mavilik derecesini gösterir (Anonymous, 1973).

3.2.2. Kimyasal analizler

3.2.2.1. Çekirdeklere uygulanan analizler

Kurutulup, öğütülen çekirdek tozları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Kuru madde: Çekirdek tozları 105±2˚C' ye ayarlanabilen etüvde (marka) 24 saat süreyle bekletilerek belirlenmiştir (Anonymous, 1982).

Kül: 750±25˚C' ye ayarlanabilen kül fırınında tespit edilmiştir (Dokuzlu, 2000).

Ham protein: Analiz Kjeldahl metoduyla yapılmıştır (Anonymous, 1982).

Ham selüloz: Weender yöntemine göre analiz edilmiştir (Anonymous, 1982).

Ham yağ: Soxhelet yöntemi ve hekzan kullanılarak belirlenmiştir (Pena ve ark., 1992; El-Adawy ve ark., 1999).

Şeker: Fenol sülfürik asit metodu modifiye edilerek uygulanmış ve çekirdeklerdeki bazı mono ve disakkaritlerin miktarı belirlenmiştir (Dubois ve ark., 1956; Enzo ve ark., 2006). Bunun için 1/1000 oranında saf su ile seyreltilen çekirdek tozları 1 saat süre ile çalkalamalı su banyosunda (Nüve) 50˚C'de bekletilmiş ve daha sonra kaba filtre kağıdından süzülmüştür. Elde edilen ekstrakttan bir deney tüpüne 1 ml aktarıldıktan sonra üzerine 1 ml fenol çözeltisi ilave edilmiştir. Karışımın üzerine 5 ml HCl tek seferde ve çok hızlı olacak bir şekilde eklendikten sonra tüpteki karışımlar 30 dk soğumaya bırakılmıştır. Soğutulan karışımların absorbansı 490 nm' de spektrofotometrede ölçülmüştür. Sakkaroz, rafinoz, stakiyoz, galaktoz, früktoz ve glikoz standartlarından hazırlanan kalibrasyon grafiği kullanılarak çekirdek ekstraktlarındaki şekerlerin düzeyleri hesaplanmıştır.

3.2.2.2. Yağlara uygulanan analizler

Serbest yağ asitliği: 1 g yağın nötrleşmesi için gereken potasyum hidroksitin mg olarak miktarı esasına göre, % olarak oleik asit cinsinden belirlenmiştir. Etanol/eter (1:1, v/v) çözeltisinde çözülmüş olan yağın 0.1 N derişimdeki etanollü KOH çözeltisine karşı titrasyonu yapılarak saptanmıştır (Anonymous, 2000).
Örneğin asitlik değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

Serbest Asitlik = [Sarfiyat (mL) / Örnek ağırlığı (g)] x 2.8 (3.1)

Peroksit değeri: Yağlardaki serbest oksijenin ölçüsüdür ve 1 kg yağdaki peroksit oksijeninin mili eşdeğer gram olarak miktarı (meq O_2/kg yağ) esas alınarak belirlenmiştir. Yağ ile kloroform/asetik asit karışımı, karanlıkta KI çözeltisi ile reaksiyona bırakılmıştır. Açığa çıkan iyot, daha sonra $Na_2S_2O_3$ çözeltisine karşı titre edilmiştir (Anonymous, 2000). Örneğin peroksit değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

Peroksit değeri = [(Sarfiyat (mL) / Örnek ağırlığı (g)] x 2 (3.2)

Yağ asidi bileşimi: Çekirdek yağlarındaki yağ asitlerinin GC'de saptanabilmesi için önce yağ asidi metil esterleri oluşturulmuştur. Bu amaçla, çekirdek yağlarından 0,15 g bir balona tartılmış ve üzerine metanolle hazırlanmış 5 ml 0,5 N konsantrasyona sahip olan NaOH çözeltisi ilave edilerek geri soğutucuya bağlanarak, ceketli ısıtıcı üzerine yerleştirilip, 10 dk süreyle kaynaması sağlanmıştır. Soğutucu üzerinden 5 ml BF_3 çözeltisi eklendikten sonra 2 dk daha kaynamaya bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda yine soğutucu üzerinden 5 ml n-heptan eklenerek 1 dk daha kaynatılmıştır. Isıtıcı üzerinden alınan balon soğutulduktan sonra, balon içindeki karışım 25 ml'lik bir balonjojeye aktarılmış ve doygun tuz çözeltisiyle hacmine tamamlanmıştır. Balonjoje 10 defa alt üst edilerek karıştırıldıktan sonra fazların ayrılması için belli bir süre bekletilmiştir. Balonjojenin boğaz kısmındaki berrak faz alınarak bir cam şişeye aktarılmış ve analize kadar -18˚C'de muhafaza edilmiştir (Yazıcıoğlu ve Karaali, 1983).

Yağ asitlerinin metil esterleri gaz kromatografi cihazında (Schimadzu GC-2010) alev iyonizasyon dedektörü (FID) kullanılarak incelenmiştir. Metil esterleri hazırlanan yağların yağ asidi bileşimi için kullanılan GC'nin şartları aşağıdaki gibidir:

Enjeksiyon bloğu: 260˚C
Dedektör: 260˚C
Mobil (taşıyıcı) faz: Azot
Toplam akış hızı (mL/dk): 80
Taşıyıcı gaz (N_2) akış hızı (mL/dk): 1.51
Split oranı (mL/dk): 1/40
Kolon: Fused silika kolon (kapiler) (Teknokroma TR-CN 100, Barcelona, Spain, 60 mmx0.25 mm i.d.; film kalınlığı 0.20 μm)
Enjeksiyon hacmi: 0,1 μl
Sıcaklık programı: 90˚C'de 7 dk beklet, 5˚C/dk artarak 240˚C'ye yükselt, bu sıcaklıkta 15 dk beklet şeklinde yapılmıştır.

Standart referans yağ asitlerinin metil esterleri ile metil esterleri hazırlanmış olan yağ örnekleri yukarıdaki şartlarda cihaza enjekte edilmiştir. Örneklerdeki yağ asitlerinin nitel olarak teşhisleri, kolonda tutulma zamanları standart maddelerle kıyaslanarak yapılmış ve nicel olarak da entegratörden alınan verilerin düzeltilmesi ile belirlenmiştir.

Sabunlaşma değeri: 1 g yağın sabunlaşması için gereken potasyum hidroksitin mg olarak ağırlığı esasına göre belirlenmiştir (Anonymous, 2000). Örneğin sabunlaşma değeri AOCS'de verilen hesaplama yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Anonymous, 1989[a]).

İyot değeri: Yağların yağ asidi kompozisyonları belirlendikten sonra, bileşimlerindeki bazı yağ asitlerinin miktarları kullanılarak AOCS'de verilen hesaplama yöntemine göre belirlenmiştir (Anonymous, 1989[b]).

Tokoferol miktarı: Fotodiode array dedektör (Shimadzu SPD-M20 A) ile 295 nm'de okuma yapılmıştır. 0,6 g yağ 4 mL mobil faz içerisinde (% 0,5 izopropanollü n-hekzan) çözündükten sonra kolona (LiChroCART, Si 60, 250 mm, 4 mm i.d., 5 μm, Merck, Darmstadt, Almanya) enjekte (20 μL) edilmiş, akış hızı 1 mL/dk'ya ayarlanmıştır. Standartlardan elde edilen sinyal pikleri ile karşılaştırılarak, örneklerdeki tokoferol miktarları belirlenmiştir. Sonuçlar mg tokoferol kg^{-1} yağ cinsinden verilmiştir (Beltran ve ark., 2005).

3.2.2.3. Çekirdeklere ve yağlara uygulanan analizler

Toplam fenolik madde: Çekirdeklerden fenolik maddelerin ekstraksiyonu yapıldıktan sonra spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Ekstraksiyon için, yaklaşık 2 g örnek üzerine 20 mL metanollü su (80:20 v/v) ilave edilmiş ve çalkalamalı su banyosunda oda sıcaklığında 3 saat çalkalanmıştır. Filtre edilen örneklerden geriye kalan ekstrakta 20 ml hekzan ilave edilmiş ve ayırma hunisinde faz ayrımı sağlandıktan sonra, altta kalan metanol fazı tüplere alınarak analizde kullanılmıştır (Vinha ve ark., 2005). Analiz için Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır. Çekirdeklerdeki ve yağlardaki toplam fenolik madde miktarları farklı konsantrasyonlardaki gallik asit çözeltilerinden hazırlanan kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanmıştır (Zijp ve ark., 2000).

Troloks eşdeğeri antioksidan aktivite: Antioksidan moleküllerin mavi-yeşil renkli ve 734 nm'de karakteristik absorbsiyona sahip bir kromofor olan dayanıklı $ABTS^{+}$'yi giderme yeteneği suda çözünen bir E vitamini analoğu olan Troloks ile karşılaştırılmıştır. Çekirdek tozu ve yağlarından elde edilen metanol ekstraktlarındaki antioksidan aktiviteye sahip madde miktarı güçlü bir antioksidan madde olan troloksla kıyaslanarak belirlenmiştir. Ölçümler için 734 nm'de Shimadzu UV 1240 spektrofotometre cihazı kullanılmıştır ve sonuçlar, mmol TE/kg ekstrakt olarak verilmiştir (Miller ve Rice-Evans, 1996; Re ve ark., 1999). Çekirdeklerden ekstraksiyon için fenolik madde ekstraksiyonu kullanılmıştır. Çekirdek yağlarından ekstraksiyon için 2 g çekirdek yağı deney tüplerine tartılıp üzerine 1 ml hekzan ve 3 ml metanollü su (80:20 v/v) ilave edildikten sonra 2 dk vorteks cihazında karıştırılmış ve daha sonra 3000 devir/dk' da 5 dk santrifüj edilmiş ve alttaki metanol fazı alınmıştır. Ekstraktlardaki troloks eşdeğeri antioksidan madde miktarı farklı konsantrasyonlardaki troloks çözeltilerinden hazırlanan kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanmıştır (Prisi ve ark., 2000; Bonoli ve ark., 2003).

DPPH serbest radikal tutucu etki: Çekirdeklerin ve yağların ekstraksiyonu antioksidan aktivite değeri analizinde olduğu gibi yapılmıştır. 100 µl örnek ekstraktına 900 µl tampon çözeltisi (Tris HCl ve 2 M HCl NaOH karıştırılarak hazırlanır) ilave edilmiştir. Bunun üzerine 2 ml metanollü DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) ilave edildikten sonra 30 dk bekletilen örneklerin absorbans değerleri 517 nm'de

spektrofotometrede ölçülmüştür. Sonuçlar DPPH' nin % 50'sinin inhibe olduğu (IC_{50}) konsantrasyon üzerinden µg/mL olarak verilmiştir (Gyamfi ve ark., 1999).

Mineral madde miktarı: Çekirdek tozu ve yağlarına H_2SO_4 ve H_2O_2 yaş yakma yöntemi uygulanmış ve hazırlanan çözeltilerin Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES, Varian - Vista) cihazında Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P ve Zn konsantrasyonları belirlenmiştir (Skujins, 1998).

ICP-AES cihazı çalışma şartları:

RF Güç	: 0.7-1.5 kw (1.2-1.3 kw Axial)
Plazma gaz oluşma oranı (Ar)	: 10.5-15 L/d (radyal) 15 L/d (Axial)
Yardımcı gaz akış oranı (Ar)	: 1.5 L/d
Algılama yüksekliği	: 5-12 mm
Kopyalama ve okuma süresi	: 1-5 s (maksimum 60 s)
Kopyalama	: 3 s (maksimum 100 s)

3.2.3. İstatistik analizler

Sonuçlara ait ortalama değerler, ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir. Ortalamalar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanarak karşılaştırılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerler arasındaki farklılık analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önemi $p < 0,01$ ve $p < 0,05$ önem derecelerine göre verilmiştir. İstatistik analizleri 'MINITAB Release 14' ve 'MSTAT C' programları kullanılarak belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Turunçgil Çekirdeklerinin Boyutları, Kabuk/iç oranları, Meyvedeki sayıları ve Ağırlıkları

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj türlerine ait çekirdeklerin çeşitlere ve yıllara göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri sırasıyla Çizelge 4.1-4.4' de verilmiştir.

Mandarin çeşitlerine ait çekirdeklerin boy değerleri 10,56 ile 11,80 mm, genişlik değerleri 4,59 ile 5,89 mm, kalınlık değerleri 3,13 ile 3,60 mm ve kabuk/iç oranı değerleri 0,22 ile 0,40 arasında değişmiştir. Portakal çeşitlerine ait çekirdeklerin boy değerleri 11,87 ile 14,44 mm, genişlik değerleri 6,18 ile 7,19 mm, kalınlık değerleri 4,47 ile 5,00 mm ve kabuk/iç oranı değerleri 0,33 ile 0,39 arasında değişmiştir. Limon çeşitlerine ait çekirdeklerin boy değerleri 10,32 ile 11,49 mm, genişlik değerleri 4,85 ile 6,05 mm, kalınlık değerleri 3,74 ile 4,20 mm ve kabuk/iç oranı değerleri 0,33 ile 0,63 arasında değişmiştir. Altıntop, turunç ve sitranj çeşitlerine ait çekirdeklerin boy değerleri sırasıyla 13,94, 13,29 ve 13,90; genişlik değerleri sırasıyla 7,10, 6,11 ve 6,92; kalınlık değerleri sırasıyla 4,09, 3,95 ve 5,07; kabuk/iç oranı değerleri ise sırasıyla 0,35, 0,45 ve 0,25 olarak saptanmıştır.

Mandarin, portakal ve limon çekirdeklerinde boyut ve kabuk/iç oranı değerleri, çeşitler arasında önemli bir değişiklik göstermiş; yıl ve çeşit farklılığı bu değerler arasındaki değişikliği önemli düzeyde etkilemiştir. Yıl farkı; mandarin çekirdeklerinde boy ve genişlik değerleri üzerinde etkili olmazken, kalınlık ve kabuk/iç oranı değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir. Bu durum portakal çekirdeklerinde sadece kabuk/iç oranı değerlerinde, limon çekirdeklerinde ise sadece boy değerlerinde önemli bir fark görülmesine neden olmuştur (Çizelge 4.1-4.3). Altıntop ve turunç çekirdeklerinde boy değerleri yıllar arasında önemli bir fark göstermezken, sitranj çekirdeklerinde göstermiştir. Genişlik değerleri sadece altıntopta yıllar arasında önemli bir fark sergilerken, kalınlık değerleri arasındaki fark önemli olmamış ve kabuk /iç oranı değerleri sadece sitranj çekirdekleri açısından önemli olmayan bir fark göstermiştir (Çizelge 4.4).

Mandarin ve portakal çekirdeklerinin meyvedeki sayıları ve ağırlıkları çekirdekler arasında önemli bir fark göstermiştir. Limon çekirdeklerinin ağırlık değerlerinde önemli bir fark görülmemiş, meyvedeki çekirdek sayıları arasındaki fark

önemsiz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5-4.7). Mandarin, portakal ve limon çeşitlerinin çekirdek sayıları ve ağırlıkları sırasıyla 7,1-25,0 adet ve 0,06-0,10 g; 7,35-20,90 adet ve 0,12-0,16 g; 7,95-13,50 adet ve 0,07-0,09 g olarak saptanmıştır. Altıntop meyvesindeki çekirdek sayısı meyve başına ortalama 9,60 adet ve çekirdek ağırlığı 0,13 g; turunç meyvesindeki çekirdek sayısı meyve başına ortalama 33,90 adet ve çekirdek ağırlığı 0,12 g ve sitranj meyvesindeki çekirdek sayısı meyve başına ortalama 28,90 adet ve çekirdek ağırlığı 0,19 g olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Çeşitler	Boy (mm)*			Genişlik (mm)*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	11,02 ± 0,28^{BCD}	12,57 ± 0,38^{A}	**11,80 ± 0,29^{a}**	5,97 ± 0,16^{A}	5,81 ± 0,10^{AB}	**5,89 ± 0,09^{A}**
Robinson	11,19 ± 0,34^{ABCD}	11,54 ± 0,24^{AB}	**11,36 ± 0,21^{ab}**	4,22 ± 0,06^{E}	4,97 ± 0,23^{CD}	**4,59 ± 0,14^{C}**
Encore	11,40 ± 0,37^{ABC}	11,70 ± 0,31^{AB}	**11,55 ± 0,24^{ab}**	5,50 ± 0,10^{ABCD}	5,52 ± 0,27^{ABCD}	**5,51 ± 0,14^{AB}**
Fremont	11,16 ± 0,20^{ABCD}	11,43 ± 0,19^{ABC}	**11,30 ± 0,14^{abc}**	5,51 ± 0,11^{ABCD}	5,66 ± 0,12^{ABC}	**5,58 ± 0,08^{AB}**
Nova	10,49 ± 0,44^{BCD}	11,71 ± 0,52^{AB}	**11,10 ± 0,36^{abc}**	5,82 ± 0,26^{A}	5,01 ± 0,24^{BCD}	**5,42 ± 0,19^{AB}**
Fairchild	11,94 ± 0,36^{AB}	9,82 ± 0,26^{D}	**10,88 ± 0,33^{bc}**	5,67 ± 0,13^{ABC}	4,73 ± 0,25^{DE}	**5,20 ± 0,17^{B}**
Mineola	11,17 ± 0,50^{ABCD}	9,95 ± 0,35^{CD}	**10,56 ± 0,33^{c}**	5,46 ± 0,20^{ABCD}	5,51 ± 0,25^{ABCD}	**5,49 ± 0,16^{AB}**
Genel	**11,20 ± 0,14^{a}**	**11,25 ± 0,44^{a}**	**11,22 ± 0,11**	**5,45 ± 0,09^{a}**	**5,32 ± 0,09^{a}**	**5,38 ± 0,06**

Çeşitler	Kalınlık (mm)*			Kabuk/İç Oranı**		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	3,99 ± 0,08^{ABC}	3,55 ± 0,08^{CD}	**3,77 ± 0,07^{C}**	0,25 ± 0,01^{G}	0,30 ± 0,00^{F}	**0,27 ± 0,01^{E}**
Robinson	3,47 ± 0,10^{D}	2,97 ± 0,09^{E}	**3,22 ± 0,09^{D}**	0,25 ± 0,00^{G}	0,31 ± 0,00^{EF}	**0,28 ± 0,02^{B}**
Encore	3,71 ± 0,12^{CD}	3,48 ± 0,12^{D}	**3,60 ± 0,09^{A}**	0,33 ± 0,01^{DEF}	0,46 ± 0,01^{A}	**0,40 ± 0,04 ^{A}**
Fremont	3,92 ± 0,06^{ABCD}	3,90 ± 0,08^{BCD}	**3,92 ± 0,05^{C}**	0,35 ± 0,00^{CD}	0,34 ± 0,00^{CDE}	**0,34 ± 0,00^{D}**
Nova	3,50 ± 0,12^{D}	2,76 ± 0,16^{E}	**3,13 ± 0,13^{D}**	0,21 ± 0,00^{H}	0,24 ± 0,00^{GH}	**0,22 ± 0,01^{F}**
Fairchild	4,35 ± 0,09^{AB}	2,94 ± 0,14^{E}	**3,65 ± 0,18^{C}**	0,42 ± 0,01^{B}	0,33 ± 0,00^{DEF}	**0,37 ± 0,03^{C}**
Mineola	4,34 ± 0,14^{AB}	4,40 ± 0,18^{A}	**4,37 ± 0,11^{B}**	0,34 ± 0,01^{CDE}	0,37 ± 0,00^{C}	**0,35 ± 0,01^{CD}**
Genel	**3,90 ± 0,06^{A}**	**3,43 ± 0,08^{B}**	**3,66 ± 0,05**	**0,31 ± 0,02^{B}**	**0,33 ± 0,02^{A}**	**0,32 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata *N=10, ** N=25

A - H: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.2. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Çeşitler	Boy (mm)*			Genişlik (mm)*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	13,02 ± 0,32^{ABCD}	13,66 ± 0,58^{ABC}	**13,34 ± 0,33^{AB}**	6,54 ± 0,22^{ABC}	5,81 ± 0,25^{C}	**6,18 ± 0,18^{B}**
Kozan yerli	12,45 ± 0,33^{CD}	14,57 ± 0,33^{A}	**13,51 ± 0,33^{AB}**	6,24 ± 0,24^{BC}	6,69 ± 0,34^{ABC}	**6,47 ± 0,21^{B}**
Dörtyol yerli	13,30 ± 0,34^{ABC}	13,18 ± 0,42^{ABC}	**13,24 ± 0,26^{B}**	5,80 ± 0,28^{C}	6,97 ± 0,28^{AB}	**6,39 ± 0,23^{B}**
Barile	12,75 ± 0,31^{BCD}	13,18 ± 0,61^{ABC}	**12,97 ± 0,34^{B}**	7,04 ± 0,24^{AB}	7,33 ± 0,15^{A}	**7,19 ± 0,14^{A}**
Pine apple	14,38 ± 0,58^{AB}	14,50 ± 0,39^{A}	**14,44 ± 0,34^{A}**	6,84 ± 0,28^{ABC}	6,72 ± 0,36^{ABC}	**6,78 ± 0,22^{AB}**
Sultanhisar	12,38 ± 0,21^{CD}	11,35 ± 0,26^{D}	**11,87 ± 0,20^{C}**	6,21 ± 0,12^{BC}	6,20 ± 0,22^{BC}	**6,21 ± 0,12^{B}**
Genel	**13,05 ± 0,17^{a}**	**13,41 ± 0,22^{a}**	**13,23 ± 0,14**	**6,45 ± 0,11^{a}**	**6,62 ± 0,13^{a}**	**6,53 ± 0,08**

ÇEŞİTLER	KALINLIK (mm)*			KABUK/İÇ ORANI**		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	5,20 ± 0,32^{A}	3,78 ± 0,25^{B}	**4,49 ± 0,26^{b}**	0,31 ± 0,00^{EF}	0,40 ± 0,00^{ABC}	**0,35 ± 0,03^{BC}**
Kozan yerli	4,50 ± 0,17^{AB}	4,64 ± 0,17^{A}	**4,57 ± 0,12^{ab}**	0,44 ± 0,01^{A}	0,34 ± 0,00^{CDE}	**0,39 ± 0,03^{AB}**
Dörtyol yerli	4,44 ± 0,16^{AB}	4,93 ± 0,20^{A}	**4,69 ± 0,14^{ab}**	0,35 ± 0,01^{CDE}	0,33 ± 0,00^{DEF}	**0,34 ± 0,01^{C}**
Barile	4,97 ± 0,10^{A}	5,02 ± 0,18^{A}	**5,00 ± 0,10^{a}**	0,35 ± 0,03^{CDE}	0,40 ± 0,00^{ABC}	**0,37 ± 0,02^{AB}**
Pine apple	4,69 ± 0,18^{A}	4,85 ± 0,23^{A}	**4,77 ± 0,14^{ab}**	0,37 ± 0,00^{BCD}	0,42 ± 0,00^{AB}	**0,39 ± 0,01^{A}**
Sultanhisar	4,36 ± 0,17^{AB}	4,57 ± 0,22^{AB}	**4,47 ± 0,14^{b}**	0,29 ± 0,00^{F}	0,38 ± 0,00^{ABCD}	**0,33 ± 0,03^{C}**
Genel	**4,69 ± 0,09^{a}**	**4,63 ± 0,10^{a}**	**4,66 ± 0,07**	**0,35 ± 0,02^{B}**	**0,38 ± 0,01^{A}**	**0,36 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata, * N=10, ** N=25

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.3. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Çeşitler	Boy (mm)*			Genişlik (mm)*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	11,88 ± 0,17^{A}	10,78 ± 0,40^{ABC}	**11,33 ± 0,25^{ab}**	5,61 ± 0,13^{abc}	5,87 ± 0,13^{ab}	**5,74±0,09^{A}**
İtalyan memeli	9,67 ± 0,35^{C}	10,97 ± 0,61^{ABC}	**10,32 ± 0,37^{c}**	5,36 ± 0,25^{bcd}	6,13 ± 0,40^{a}	**5,75±0,25^{A}**
Kütdiken	11,47 ± 0,22^{AB}	11,52 ± 0,36^{AB}	**11,49 ± 0,21^{a}**	5,20 ± 0,17^{cd}	4,98 ± 0,12^{cd}	**5,09±0,11^{B}**
Santa Teresa	11,65 ± 0,42^{AB}	10,66 ± 0,46^{ABC}	**11,16 ± 0,32^{abc}**	5,21 ± 0,24^{cd}	5,00 ± 0,21^{cd}	**5,11±0,16^{B}**
Karalimon	11,43 ± 0,19^{AB}	9,74 ± 0,68^{C}	**10,59 ± 0,39^{bc}**	4,80 ± 0,17^{d}	4,90 ± 0,17^{d}	**4,85±0,12^{B}**
Meyer	11,04 ± 0,35^{ABC}	10,13 ± 0,31^{BC}	**10,59 ± 0,25^{bc}**	6,24 ± 0,11^{a}	5,85 ± 0,17^{ab}	**6,05±0,11^{A}**
Genel	**11,19 ± 0,15^{a}**	**10,63 ± 0,20^{b}**	**10,91 ± 0,13**	**5,40 ± 0,09^{a}**	**5,45 ± 0,11^{a}**	**5,43±0,07**

Çeşitler	Kalınlık (mm)*			Kabuk/İç Oranı**		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	3,98 ± 0,09^{abcd}	4,00 ± 0,16^{abcd}	**3,99 ± 0,09^{abc}**	0,53 ± 0,00^{D}	0,62 ± 0,00^{AB}	**0,57 ± 0,03^{B}**
İtalyan memeli	3,87 ± 0,16^{bcd}	4,08 ± 0,18^{abc}	**3,98 ± 0,12^{abc}**	0,53 ± 0,03^{D}	0,50 ± 0,01^{D}	**0,51 ± 0,01^{C}**
Kütdiken	3,86 ± 0,10^{bcd}	3,73 ± 0,08^{cd}	**3,80 ± 0,07^{bc}**	0,58 ± 0,02^{BC}	0,58 ± 0,01^{BC}	**0,58 ± 0,01^{B}**
Santa Teresa	4,44 ± 0,19^{a}	3,77 ± 0,14^{cd}	**4,11 ± 0,14^{ab}**	0,55 ± 0,01^{CD}	0,52 ± 0,00^{D}	**0,53 ± 0,01^{C}**
Karalimon	3,89 ± 0,17^{bcd}	3,59 ± 0,15^{d}	**3,74 ± 0,11^{c}**	0,62 ± 0,01^{AB}	0,65 ± 0,00^{A}	**0,63 ± 0,01^{A}**
Meyer	4,07 ± 0,14^{abc}	4,33 ± 0,15^{ab}	**4,20 ± 0,10^{a}**	0,32 ± 0,00^{E}	0,34 ± 0,00^{E}	**0,33 ± 0,01^{D}**
Genel	**4,02 ± 0,06^{a}**	**3,92 ± 0,07^{a}**	**3,97 ± 0,05**	**0,52 ± 0,03^{a}**	**0,53 ± 0,03^{a}**	**0,53 ± 0,02**

: ortalama ± standart hata, * N=10, ** N=25

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - d: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.4. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Çeşitler	Boy (mm)*			Genişlik (mm)*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	13,94 ± 0,46[a]	13,94 ± 0,34[a]	**13,94 ± 0,28**	6,62 ± 0,22[A]	7,58 ± 0,24[B]	**7,10 ± 0,19**
Turunç	13,03 ± 0,23[a]	13,55 ± 0,19[a]	**13,29 ± 0,16**	5,97 ± 0,10[a]	6,25 ± 0,13[a]	**6,11 ± 0,09**
Carrizo sitranj	13,18 ± 0,33[A]	14,61 ± 0,21[B]	**13,90 ± 0,25**	7,00 ± 0,22[a]	6,83 ± 0,20[a]	**6,92 ± 0,15**

Çeşitler	Kalınlık (mm)*			Kabuk/İç Oranı**		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	4,35 ± 0,25[a]	3,82 ± 0,25[a]	**4,09 ± 0,18**	0,32 ± 0,01[a]	0,37 ± 0,00[b]	**0,35 ± 0,02**
Turunç	4,10 ± 0,11[a]	3,81 ± 0,09[a]	**3,95 ± 0,08**	0,37 ± 0,00[A]	0,54 ± 0,00[B]	**0,45 ± 0,05**
Carrizo sitranj	4,91 ± 0,27[a]	5,23 ± 0,21[a]	**5,07 ± 0,17**	0,27 ± 0,00[a]	0,23 ± 0,01[a]	**0,25 ± 0,14**

: ortalama ± standart hata, * N=10, ** N=25
A ,B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.5. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre sayıları ve ortalama ağırlıkları

Özellikler/Çeşitler	Klementin	Robinson	Encore	Fremont	Nova	Fairchild	Mineola	Genel
Çekirdek sayısı*	7,6 ± 1,20^{b}	14,6 ± 3,70^{ab}	20,8 ± 3,80^{ab}	10,8 ± 0,60^{b}	7,1 ± 2,45^{b}	25,0 ± 7,95^{a}	7,3 ± 2,30^{b}	**13,30 ± 2,13**
Çekirdek ağırlığı**	0,10 ± 0,02^{a}	0,06 ± 0,00^{b}	0,08 ± 0,00^{ab}	0,07 ± 0,00^{ab}	0,07 ± 0,00^{ab}	0,06 ± 0,01^{b}	0,10 ± 0,01^{a}	**0,08 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata, *N=10, **N=50
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.6. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre sayıları ve ortalama ağırlıkları

Özellikler/Çeşitler	Kan	Kozan yerli	Dörtyol yerli	Barile	Pine apple	Sultanhisar	Genel
Çekirdek sayısı*	7,35 ± 2,65^{b}	20,90 ± 0,30^{a}	14,25 ± 0,25^{ab}	8,40 ± 4,10^{b}	19,30 ± 3,10^{a}	18,00 ± 0,00^{a}	**14,70 ± 1,73**
Çekirdek ağırlığı**	0,12 ± 0,00^{b}	0,15 ± 0,00^{a}	0,16 ± 0,01^{a}	0,14 ± 0,01^{ab}	0,14 ± 0,00^{ab}	0,12 ± 0,01^{ab}	**0,14 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata, *N=10, **N=50
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.7. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre sayıları ve ortalama ağırlıkları

Özellikler/Çeşitler	İnterdonat	İtalyan memeli	Kütdiken	Santa Teresa	Karalimon	Meyer	Genel
Çekirdek sayısı*	7,95 ± 1,05^{a}	10,00 ± 3,80^{a}	10,45 ± 1,45^{a}	8,65 ± 4,55^{a}	8,15 ± 1,55^{a}	13,50 ± 2,10^{a}	**9,78 ± 1,01**
Çekirdek ağırlığı**	0,09 ± 0,00^{a}	0,09 ± 0,01^{ab}	0,08 ± 0,00^{ab}	0,07 ± 0,00^{b}	0,08 ± 0,00^{ab}	0,09 ± 0,01^{a}	**0,08 ± 0,00**

: ortalama ± standart hata, *N=10, **N=50
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çekirdeklere ait bu değerler lokasyonlar açısından incelendiğinde; boy değerlerinin mandarin çekirdeklerinde lokasyonlar arasında önemli düzeyde fark etmediği, portakal çekirdeklerinde sadece Aydın lokasyonunun farklı olduğu, limon çekirdeklerinde ise lokasyonlar arasında önemli farklar olduğu görülmektedir. Genişlik değerleri her üç türün çekirdeklerinde önemli olarak fark göstermiş; kalınlık, kabuk/iç oranı ve çekirdek sayısı değerleri sadece mandarin çekirdeklerinde önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Çekirdek ağırlığı mandarin çekirdekle-rinde sadece Muğla, limon çekirdeklerinde ise sadece Adana lokasyonunda diğer lokasyonlardan önemli düzeyde fark gösterirken; portakal çekirdeklerinde lokasyonlar önemli düzeyde farklı değerlere sahip olmuştur. Turunç çekirdeklerinde ise boy, kalınlık, kabuk/iç oranı değerleri lokasyonlar açısından önemli olarak fark göstermiş; genişlik, çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlığı değerleri arasında önemli farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 4.8 - 4.11).

Çekirdeklere ait bu değerler türlere göre incelendiğinde; tüm değerlerin türler arasında önemli düzeyde fark gösterdiği görülmektedir. Her iki türün anaç olması nedeniyle turunç ve sitranj benzer çekirdek sayılarına sahipken, diğer türler hibrit olmaları nedeniyle yakın değerler göstermiştir (Çizelge 4.12).

Bu değerlerin çeşit ve tür açısından farklı veya benzer olmasının sebebinin meyvelerin tür ve çeşitlerinin genetik yapısıyla ilgili olduğu düşülmektedir. Bunun dışında özellikle lokasyonlar arasında görülen farklılıklar, o bölgeye özgü yetiştirilen çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.8. Mandarin çekirdeklerinin lokasyonlara göre boyut, kabuk/iç oranı, ağırlık ve meyvedeki çekirdek sayısı değerleri

Lokasyonlar	Boy (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Kabuk/İç Oranı	Çekirdek Sayısı (adet/meyve)	Çekirdek Ağırlığı (g)
Mersin	$11,78 \pm 0,15^{A}$	$5,53 \pm 0,08^{B}$	$3,56 \pm 0,06^{BC}$	$0,33 \pm 0,02^{a}$	$14,2 \pm 2,41^{ab}$	$0,07 \pm 0,00^{B}$
Hatay	$10,99 \pm 0,24^{A}$	$5,78 \pm 0,16^{AB}$	$3,85 \pm 0,14^{AB}$	$0,27 \pm 0,02^{b}$	$8,7 \pm 1,43^{ab}$	$0,07 \pm 0,01^{B}$
Adana	$11,04 \pm 0,19^{A}$	$5,06 \pm 0,10^{C}$	$3,41 \pm 0,08^{C}$	$0,34 \pm 0,02^{a}$	$15,3 \pm 3,84^{a}$	$0,07 \pm 0,00^{B}$
Antalya	$11,47 \pm 0,26^{A}$	$5,01 \pm 0,15^{C}$	$3,29 \pm 0,10^{C}$	$0,31 \pm 0,02^{ab}$	$16,2 \pm 3,32^{a}$	$0,06 \pm 0,01^{B}$
Muğla	$11,55 \pm 0,19^{A}$	$6,04 \pm 0,10^{A}$	$4,08 \pm 0,11^{A}$	$0,30 \pm 0,02^{ab}$	$5,1 \pm 1,73^{b}$	$0,11 \pm 0,01^{A}$

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.9. Portakal çekirdeklerinin lokasyonlara göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Lokasyonlar	Boy (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Kabuk/İç Oranı	Çekirdek Sayısı (adet/meyve)	Çekirdek Ağırlığı (g)
Mersin	$13,34 \pm 0,33^{A}$	$6,18 \pm 0,18^{B}$	$4,49 \pm 0,26^{a}$	$0,35 \pm 0,03^{a}$	$7,35 \pm 2,65^{a}$	$0,12 \pm 0,00^{b}$
Hatay	$13,38 \pm 0,21^{A}$	$6,43 \pm 0,15^{AB}$	$4,63 \pm 0,09^{a}$	$0,36 \pm 0,02^{a}$	$17,58 \pm 1,93^{a}$	$0,15 \pm 0,06^{a}$
Adana	$13,70 \pm 0,26^{A}$	$6,98 \pm 0,13^{A}$	$4,88 \pm 0,09^{a}$	$0,38 \pm 0,01^{a}$	$13,85 \pm 3,78^{a}$	$0,14 \pm 0,00^{ab}$
Aydın	$11,87 \pm 0,20^{B}$	$6,21 \pm 0,12^{B}$	$4,47 \pm 0,14^{a}$	$0,33 \pm 0,03^{a}$	$18,00 \pm 0,00^{a}$	$0,12 \pm 0,01^{b}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.10. Limon çekirdeklerinin lokasyonlara göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Lokasyonlar	Boy (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Kabuk/İç Oranı	Çekirdek Sayısı (adet/meyve)	Çekirdek Ağırlığı (g)
Mersin	$10,95 \pm 0,21^{ab}$	$5,72 \pm 0,11^{A}$	$3,96 \pm 0,06^{a}$	$0,55 \pm 0,02^{a}$	$9,37 \pm 1,28^{a}$	$0,09 \pm 0,00^{a}$
Adana	$11,66 \pm 0,22^{a}$	$4,89 \pm 0,10^{B}$	$3,90 \pm 0,09^{a}$	$0,59 \pm 0,02^{a}$	$10,75 \pm 2,23^{a}$	$0,07 \pm 0,00^{b}$
Antalya	$10,59 \pm 0,23^{b}$	$5,45 \pm 0,12^{A}$	$3,97 \pm 0,08^{a}$	$0,48 \pm 0,06^{a}$	$10,83 \pm 1,88^{a}$	$0,08 \pm 0,01^{a}$
Muğla	$10,95 \pm 0,34^{ab}$	$5,58 \pm 0,14^{A}$	$3,96 \pm 0,12^{a}$	$0,52 \pm 0,00^{a}$	$5,80 \pm 0,80^{a}$	$0,09 \pm 0,00^{a}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.11. Turunç çekirdeklerinin lokasyonlara göre boyut ve kabuk/iç oranı değerleri

Lokasyonlar	Boy (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Kabuk/İç Oranı	Çekirdek Sayısı (adet/meyve)	Çekirdek Ağırlığı (g)
Mersin	$14,29 \pm 0,24^{A}$	$6,11 \pm 0,15^{a}$	$3,71 \pm 0,11^{B}$	$0,45 \pm 0,04^{ab}$	$43,15 \pm 12,15^{a}$	$0,11 \pm 0,00^{a}$
Adana	$12,96 \pm 0,31^{B}$	$6,16 \pm 0,16^{a}$	$4,37 \pm 0,16^{A}$	$0,32 \pm 0,09^{b}$	$30,10 \pm 7,80^{a}$	$0,13 \pm 0,00^{a}$
Hatay	$12,63 \pm 0,25^{B}$	$6,08 \pm 0,17^{a}$	$3,79 \pm 0,11^{B}$	$0,60 \pm 0,01^{a}$	$28,40 \pm 1,30^{a}$	$0,11 \pm 0,00^{a}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.12. Turunçgil çekirdeklerinin türlere göre boyut, kabuk/iç oranı, ağırlık ve meyvedeki çekirdek sayısı değerleri

Türler	Boy (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Kabuk/İç Oranı	Çekirdek Sayısı (adet/meyve)	Çekirdek Ağırlığı (g)
Mandarin	$11,20 \pm 0,11^{C}$	$5,38 \pm 0,06^{D}$	$3,66 \pm 0,05^{D}$	$0,32 \pm 0,01^{C}$	$13,30 \pm 2,13^{B}$	$0,08 \pm 0,01^{C}$
Portakal	$13,23 \pm 0,14^{B}$	$6,53 \pm 0,08^{B}$	$4,66 \pm 0,07^{B}$	$0,36 \pm 0,01^{C}$	$14,70 \pm 1,73^{B}$	$0,14 \pm 0,01^{B}$
Limon	$10,91 \pm 0,13^{C}$	$5,43 \pm 0,07^{D}$	$3,97 \pm 0,05^{C}$	$0,53 \pm 0,02^{A}$	$9,78 \pm 1,01^{B}$	$0,08 \pm 0,00^{C}$
Altıntop	$13,94 \pm 0,28^{A}$	$7,10 \pm 0,19^{A}$	$4,09 \pm 0,18^{C}$	$0,35 \pm 0,02^{C}$	$9,60 \pm 2,76^{B}$	$0,13 \pm 0,00^{B}$
Turunç	$13,29 \pm 0,16^{B}$	$6,11 \pm 0,09^{C}$	$3,95 \pm 0,08^{C}$	$0,45 \pm 0,05^{B}$	$33,90 \pm 2,90^{A}$	$0,12 \pm 0,00^{B}$
Sitranj	$13,90 \pm 0,25^{A}$	$6,92 \pm 0,15^{A}$	$5,07 \pm 0,17^{A}$	$0,25 \pm 0,01^{D}$	$28,90 \pm 10,70^{A}$	$0,19 \pm 0,00^{A}$

: ortalama ± standart hata
A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

4.2. Turunçgil çekirdeklerinin kimyasal bileşimi

Mandarin, portakal ve limon çekirdeklerinin çeşitlere göre kurumadde, kül, ham protein, ham selüloz ve ham yağ içerikleri Çizelge 4.13 - 4.16'da verilmiştir. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre kurumadde içerikleri % 93,63 ile 96,13 arasında; kül değerleri % 2,63 ile 3,21 arasında; ham protein değerleri % 13,44 ile 17,63 arasında; ham selüloz değerleri % 12,72 ile 21,55 arasında ve ham yağ değerleri % 31,03 ile 42,59 arasında değişmiştir. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre kurumadde içerikleri % 92,77 ile 96,02 arasında; kül değerleri % 2,44 ile 2,87 arasında; ham protein değerleri % 13,04 ile 14,43 arasında; ham selüloz değerleri % 18,05 ile 21,58 arasında ve ham yağ değerleri % 30,67 ile 40,07 arasında değişmiştir. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre kurumadde içerikleri % 92,11 ile 95,88 arasında; kül değerleri % 1,97 ile 2,38 arasında; ham protein değerleri % 15,88 ile 18,99 arasında; ham selüloz değerleri % 21,90 ile 29,72 arasında ve ham yağ değerleri % 26,06 ile 35,63 arasında değişmiştir. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin kurumadde içerikleri sırasıyla % 96,09, 95,31 ve 94,19; kül içerikleri sırasıyla % 2,16, 2,04 ve 2,67; ham protein değerleri sırasıyla % 14,76, 13,40 ve 14,54; ham selüloz değerleri sırasıyla % 21,21, 22,58 ve 19,45; ham yağ değerleri ise sırasıyla % 32,96, 37,07 ve 26,21 olarak belirlenmiştir.

Mandarin çekirdeklerinin kurumadde, kül ve ham protein değerleri yıllar arasında önemli düzeyde fark etmiştir. Çeşitler bazında bakıldığında ise sadece kuru madde değerleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Yıl ve çeşit farklılığı bu değerler üzerinde önemli düzeyde fark oluşmasına neden olmuştur (Çizelge 4.13). Portakal çekirdeklerinin kuru madde ve ham yağ dışındaki değerler yıllar açısından önemli düzeyde fark etmiştir. Tüm değerler çeşitler bazında önemli olarak fark göstermiştir (Çizelge 4.14). Yıl ve çeşit farklılığı sadece kurumadde değerlerinde önemli düzeyde etkili olmamıştır. Yıllar arasındaki fark, limon çekirdeklerinin ham yağ değerlerini önemli düzeyde etkilemiş; çeşit farklılığı ile yıl ve çeşit etkisi tüm değerlerde önemli düzeyde bir fark meydana getirmiştir (Çizelge 4.15). Altıntop ve turunç çekirdeklerinin sadece kurumadde değerleri yıllar arasında önemli düzeyde farklı düzeylerde tespit edilmiştir. Sitranj çekirdeklerinde ise kül ve ham selüloz değerleri yıllar arasında önemli düzeyde bir fark göstermemiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.13. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre bazı kimyasal bileşenlerinin miktarları (%, kurumaddede)

Çeşitler	Kurumadde			Kül		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	94,51 ± 2,01^{ab}	92,75 ± 3,01^{b}	**93,63 ± 1,56^{a}**	2,62 ± 0,01^{f}	2,85 ± 0,27^{de}	**2,74 ± 0,13^{bc}**
Robinson	96,79 ± 0,03^{c}	95,46 ± 0,18^{ab}	**96,13 ± 0,39^{a}**	2,84 ± 0,03^{de}	3,32 ± 0,01^{b}	**3,08 ± 0,14^{ab}**
Encore	96,71 ± 0,10^{a}	94,03 ± 0,19^{ab}	**95,37 ± 0,78^{a}**	2,98 ± 0,13^{cd}	3,45 ± 0,16^{ab}	**3,21 ± 0,16^{a}**
Fremont	95,00 ± 1,51^{ab}	94,22 ± 0,09^{ab}	**94,61 ± 0,66^{a}**	2,47 ± 0,03^{g}	2,80 ± 0,00^{ef}	**2,63 ± 0,10^{c}**
Nova	96,41 ± 0,20^{ab}	94,75 ± 0,49^{ab}	**95,58 ± 0,53^{a}**	2,68 ± 0,18^{ef}	2,33 ± 0,11^{b}	**3,00 ± 0,20^{abc}**
Fairchild	96,52 ± 0,29^{a}	94,37 ± 0,17^{ab}	**95,45 ± 0,64^{a}**	2,74 ± 0,03^{ef}	3,58 ± 0,07^{a}	**3,16 ± 0,25^{a}**
Mineola	95,24 ± 0,74^{ab}	95,60 ± 0,04^{ab}	**95,42 ± 0,32^{a}**	2,85 ± 0,14^{de}	3,09 ± 0,45^{c}	**2,97 ± 0,20^{abc}**
Genel	**95,88 ± 0,37^{a}**	**94,46 ± 0,41^{b}**	**95,17 ± 0,30**	**2,74 ± 0,05^{B}**	**3,20 ± 0,10^{A}**	**2,97 ± 0,07**

Çeşitler	Ham protein (N x 6,25)			Ham selüloz			Ham yağ		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	14,02 ± 0,44^{cde}	17,03 ± 0,21^{ab}	**15,53 ± 0,89^{AB}**	21,03 ± 0,55^{a}	18,59 ± 0,14^{abcd}	**19,81 ± 0,74^{A}**	37,08 ± 5,39^{abcd}	36,01 ± 0,36^{bcd}	**36,55 ± 2,23^{AB}**
Robinson	16,45 ± 0,03^{abcd}	15,83 ± 0,16^{abcde}	**16,14 ± 0,19^{AB}**	15,82 ± 0,76^{de}	16,10 ± 0,01^{cde}	**15,96 ± 0,32^{B}**	40,01 ± 4,53^{ab}	38,99 ± 0,45^{ab}	**39,50 ± 1,88^{A}**
Encore	14,01 ± 0,11^{cde}	12,88 ± 0,18^{e}	**13,44 ± 0,34^{B}**	21,17 ± 0,99^{a}	18,66 ± 0,82^{abcd}	**19,91 ± 0,89^{A}**	42,62 ± 0,57^{ab}	37,24 ± 0,34^{abcd}	**39,93 ± 1,58^{A}**
Fremont	13,37 ± 0,19^{e}	14,83 ± 0,19^{bcde}	**14,10 ± 0,44^{B}**	21,69 ± 0,77^{a}	21,41 ± 0,27^{a}	**21,55 ± 0,34^{A}**	38,25 ± 2,65^{abc}	37,52 ± 0,32^{abcd}	**37,88 ± 1,11^{A}**
Nova	14,20 ± 1,86^{bcde}	16,83 ± 0,10^{abc}	**15,52 ± 1,07^{AB}**	11,89 ± 2,13^{f}	13,55 ± 0,47^{ef}	**12,72 ± 1,01^{C}**	43,47 ± 1,14^{a}	41,72 ± 0,60^{ab}	**42,59 ± 0,73^{A}**
Fairchild	13,73 ± 1,87^{de}	16,39 ± 1,04^{abcd}	**15,06 ± 1,16^{AB}**	20,89 ± 0,34^{a}	19,09 ± 0,66^{abc}	**19,99 ± 0,60^{A}**	39,73 ± 0,94^{ab}	37,20 ± 1,29^{abcd}	**38,47 ± 0,98^{A}**
Mineola	18,15 ± 1,27^{a}	17,11 ± 0,56^{ab}	**17,63 ± 0,64^{A}**	17,40 ± 1,48^{bcde}	20,02 ± 0,46^{ab}	**18,71 ± 1,15^{AB}**	31,73 ± 1,06^{cd}	30,33 ± 0,29^{d}	**31,03 ± 0,60^{B}**
Genel	**14,85 ± 0,55^{b}**	**15,84 ± 0,41^{a}**	**15,35 ± 0,35**	**18,56 ± 1,01^{a}**	**18,20 ± 0,68^{a}**	**18,38 ± 0,60**	**38,98 ± 1,29^{a}**	**37,00 ± 0,91^{a}**	**37,99 ± 0,80**

: ortalama ± standart hata

A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.14. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre bazı kimyasal bileşenlerinin miktarları (%, kurumaddede)

Çeşitler	Kurumadde			Kül		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	96,23 ± 0,19^{a}	93,20 ± 0,06^{ab}	**94,72 ± 0,88^{ab}**	2,70 ± 0,01^{abcd}	3,03 ± 0,12^{ab}	**2,87 ± 0,11^{abcd}**
Kozan yerli	96,24 ± 0,19^{a}	94,21 ± 0,36^{ab}	**95,22 ± 0,11^{ab}**	2,28 ± 0,06^{d}	2,98 ± 0,35^{ab}	**2,63 ± 0,25^{d}**
Dörtyol yerli	96,92 ± 0,10^{a}	95,13 ± 0,36^{ab}	**96,02 ± 0,54^{a}**	2,56 ± 0,01^{bcd}	2,33 ± 0,31^{d}	**2,44 ± 0,14^{bcd}**
Barile	96,32 ± 0,10^{a}	94,34 ± 0,01^{ab}	**95,33 ± 0,57^{ab}**	2,55 ± 0,05^{bcd}	3,14 ± 0,15^{a}	**2,84 ± 0,18^{bcd}**
Pine apple	91,65 ± 4,39^{b}	93,90 ± 0,09^{ab}	**92,77 ± 1,91^{b}**	2,40 ± 0,05^{cd}	3,01 ± 0,12^{ab}	**2,70 ± 0,19^{cd}**
Sultanhisar	96,33 ± 0,09^{a}	94,94 ± 0,01^{ab}	**95,64 ± 0,40^{ab}**	2,68 ± 0,07^{abcd}	2,95 ± 0,17^{abc}	**2,82 ± 0,11^{abcd}**
Genel	**95,61 ± 0,77^{a}**	**94,29 ± 0,20^{a}**	**94,95 ± 0,41**	**2,53 ± 0,05^{B}**	**2,91 ± 0,10^{A}**	**2,72 ± 0,07**

Çeşitler	Ham protein (N x 6,25)			Ham selüloz			Ham yağ		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	13,33 ± 1,32^{ab}	15,53 ± 0,38^{a}	**14,43 ± 0,85^{ab}**	21,36 ± 0,76^{ABCD}	21,80 ± 0,91^{ABCD}	**21,58 ± 0,50^{ABCD}**	34,11 ± 1,33^{bcd}	35,58 ± 0,54^{bcd}	**34,85 ± 0,72^{bcd}**
Kozan yerli	13,80 ± 1,07^{ab}	14,98 ± 0,46^{a}	**14,39 ± 0,59^{ab}**	19,13 ± 0,05^{BCDE}	16,98 ± 0,52^{CDE}	**18,05 ± 0,66^{BCDE}**	43,69 ± 0,37^{a}	36,46 ± 0,44^{abcd}	**40,07 ± 2,10^{a}**
Dörtyol yerli	12,06 ± 0,99^{b}	14,02 ± 0,56^{ab}	**13,04 ± 0,73^{b}**	22,52 ± 1,36^{AB}	15,83 ± 0,17^{E}	**19,18 ± 2,01^{AB}**	41,09 ± 2,86^{ab}	38,40 ± 3,48^{abc}	**39,75 ± 2,00^{ab}**
Barile	13,26 ± 0,32^{ab}	14,19 ± 0,06^{ab}	**13,72 ± 0,30^{ab}**	16,80 ± 0,45^{DE}	25,85 ± 1,55^{A}	**21,33 ± 2,70^{DE}**	31,43 ± 1,43^{cd}	29,92 ± 0,50^{d}	**30,67 ± 0,75^{cd}**
Pine apple	12,39 ± 0,02^{b}	15,29 ± 0,89^{a}	**13,84 ± 0,91^{b}**	14,20 ± 1,69^{E}	26,11 ± 0,32^{A}	**20,15 ± 3,51^{E}**	39,84 ± 0,94^{ab}	36,68 ± 1,42^{abcd}	**38,26 ± 1,15^{ab}**
Sultanhisar	13,46 ± 0,04^{ab}	14,47 ± 0,96^{ab}	**13,97 ± 0,49^{ab}**	14,23 ± 2,13^{E}	21,95 ± 0,03^{ABC}	**18,09 ± 2,39^{E}**	32,40 ± 2,39^{cd}	30,40 ± 4,73^{d}	**31,40 ± 2,24^{cd}**
Genel	**13,05 ± 0,31^{B}**	**14,75 ± 0,25^{A}**	**13,90 ± 0,26**	**18,04 ± 1,05^{B}**	**21,42 ± 1,21^{A}**	**19,73 ± 0,86**	**37,09 ± 1,50^{a}**	**34,58 ± 1,23^{a}**	**35,83 ± 0,99**

: ortalama ± standart hata

A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - d: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.15. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre bazı kimyasal bileşenlerinin miktarları (%, kurumaddede)

Çeşitler	Kurumadde			Kül		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	95,63 ± 0,13^{ab}	96,14 ± 0,04^{a}	**95,88 ± 0,16^{a}**	2,09 ± 0,05^{ab}	2,23 ± 0,14^{ab}	**2,16 ± 0,07^{ab}**
İtalyan memeli	95,50 ± 0,00^{ab}	93,71 ± 0,56^{ab}	**94,61 ± 0,56^{ab}**	1,97 ± 0,24^{b}	2,41 ± 0,11^{ab}	**2,11 ± 0,13^{ab}**
Kütdiken	90,75 ± 4,75^{b}	93,48 ± 0,52^{ab}	**92,11 ± 2,10^{b}**	2,40 ± 0,29^{ab}	2,24 ± 0,11^{ab}	**2,32 ± 0,13^{ab}**
Santa Teresa	96,75 ± 0,25^{a}	92,32 ± 1,65^{ab}	**94,53 ± 1,45^{ab}**	1,99 ± 0,05^{b}	1,94 ± 0,31^{b}	**1,97 ± 0,13^{b}**
Karalimon	95,25 ± 0,25^{ab}	93,62 ± 0,43^{ab}	**94,43 ± 0,51^{ab}**	2,20 ± 0,07^{ab}	2,56 ± 0,04^{a}	**2,38 ± 0,11^{a}**
Meyer	95,75 ± 0,25^{ab}	94,68 ± 0,11^{ab}	**95,22 ± 0,33^{ab}**	2,19 ± 0,15^{ab}	2,13 ± 0,11^{ab}	**2,16 ± 0,08^{ab}**
Genel	**94,94 ± 0,83^{a}**	**93,99 ± 0,42^{a}**	**94,46 ± 0,47**	**2,14 ± 0,07^{a}**	**2,22 ± 0,07^{a}**	**2,18 ± 0,05**

Çeşitler	Ham protein (N x 6,25)			Ham selüloz			Ham yağ		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	17,74 ± 0,17^{abc}	20,25 ± 0,34^{a}	**18,99 ± 0,74^{a}**	25,14 ± 0,97^{de}	25,28 ± 0,05^{de}	**25,21 ± 0,40^{BC}**	26,69 ± 1,66^{CDE}	25,78 ± 0,41^{DEF}	**26,23 ± 0,75^{B}**
İtalyan memeli	18,33 ± 2,04^{abc}	18,49 ± 0,88^{abc}	**18,41 ± 0,91^{ab}**	30,08 ± 1,12^{abc}	26,50 ± 0,85^{cde}	**28,29 ± 1,18^{AB}**	28,13 ± 0,20^{CDE}	30,91 ± 0,23^{BCD}	**29,52 ± 0,81^{B}**
Kütdiken	15,95 ± 0,16^{abc}	18,12 ± 0,73^{abc}	**17,04 ± 0,70^{ab}**	27,77 ± 1,16^{abcde}	31,68 ± 1,52^{a}	**29,72 ± 1,37^{A}**	31,54 ± 2,09^{BC}	21,46 ± 0,13^{F}	**26,50 ± 3,03^{B}**
Santa Teresa	16,23 ± 0,05^{abc}	15,53 ± 1,50^{c}	**15,88 ± 0,64^{b}**	29,68 ± 0,24^{abcd}	26,18 ± 2,62^{cde}	**27,93 ± 1,47^{AB}**	27,68 ± 1,23^{CDE}	25,46 ± 0,74^{EF}	**26,57 ± 0,87^{B}**
Karalimon	18,43 ± 2,97^{abc}	16,64 ± 0,66^{abc}	**17,54 ± 1,35^{ab}**	26,87 ± 0,33^{bcde}	31,03 ± 1,75^{ab}	**28,95 ± 1,40^{AB}**	26,92 ± 1,07^{CDE}	25,20 ± 1,68^{EF}	**26,06 ± 0,95^{B}**
Meyer	15,64 ± 1,25^{bc}	19,91 ± 0,30^{ab}	**17,77 ± 1,34^{ab}**	19,85 ± 2,07^{f}	23,95 ± 0,47^{e}	**21,90 ± 1,47^{C}**	36,58 ± 0,67^{A}	34,68 ± 0,35^{AB}	**35,63 ± 0,63^{A}**
Genel	**17,05 ± 0,58^{a}**	**18,16 ± 0,56^{a}**	**17,60 ± 0,41**	**26,56 ± 1,09^{a}**	**27,44 ± 0,98^{a}**	**27,00 ± 0,72**	**29,59 ± 1,13^{A}**	**27,25 ± 1,32^{B}**	**28,42 ± 0,89**

: ortalama ± standart hata

A - F: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.16. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin bazı kimyasal bileşenlerinin miktarları (%, kurumaddede)

Çeşitler	Kurumadde			Kül		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	97,04 ± 0,19[a]	95,15 ± 0,14[b]	**96,09 ± 0,55**	2,29 ± 0,10[a]	2,03 ± 0,20[a]	**2,16 ± 0,12**
Turunç	96,58 ± 0,10[A]	94,05 ± 0,01[B]	**95,31 ± 0,73**	2,02 ± 0,01[a]	2,07 ± 0,07[a]	**2,04 ± 0,03**
Carrizo sitranj	96,03 ± 0,40[a]	92,36 ± 0,02[b]	**94,19 ± 1,07**	2,67 ± 0,22[a]	2,66 ± 0,23[a]	**2,67 ± 0,13**

Çeşitler	Ham protein (N x 6,25)			Ham selüloz			Ham yağ		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	13,44 ± 0,70[a]	16,09 ± 0,56[a]	**14,76 ± 0,85**	18,40 ± 0,84[a]	24,02 ± 1,06[a]	**21,21 ± 1,72**	33,56 ± 1,00[a]	32,35 ± 1,19[a]	**32,96 ± 0,73**
Turunç	12,40 ± 0,75[a]	14,40 ± 0,03[a]	**13,40 ± 0,65**	22,08 ± 0,83[a]	23,08 ± 0,32[a]	**22,58 ± 0,46**	38,27 ± 0,97[a]	35,27 ± 0,14[a]	**37,07 ± 1,11**
Carrizo sitranj	14,90 ± 0,04[a]	14,19 ± 0,15[b]	**14,54 ± 0,21**	19,21 ± 2,66[a]	19,70 ± 0,52[a]	**19,45 ± 1,12**	25,98 ± 0,72[a]	26,45 ± 0,51[b]	**26,21 ± 0,39**

: ortalama ± standart hata

A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Mandarin çekirdeklerinin kuru madde, kül ve ham selüloz değerleri lokasyonlar arasında önemli bir fark göstermemiş, ham protein ve ham yağ değerlerinin ise önemli düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir. Portakal çekirdeklerinin kurumadde, kül ve ham protein değerleri lokasyonlar arasında önemli düzeyde bir fark göstermemiş, ham selüloz ve ham yağ değerleri ise önemli bir fark sergilemiştir. Limon çekirdeklerinin sadece ham protein değerleri lokasyonlar arasında önemli olarak farklı saptanmıştır. Turunç çekirdeklerinin kül ve ham selüloz değerleri lokasyonlar arasında önemli düzeyde farklı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.17 - 4.20).

Çekirdeklerin kimyasal içeriklerine tür bazında bakıldığında değerlerin türler arasında önemli düzeyde farklı olduğu Çizelge 4.21'de görülmektedir.

El-Adawy ve ark. (1999), portakal ve mandarin çekirdeklerinde yaptıkları çalışmada kül, ham protein, ham selüloz ve ham yağ değerlerini sırasıyla % 3,17 ve 3,14; % 17,01 ve 15,87; % 22,53 ve 24,01; % 42,59 ve 38,86 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada belirlenen değerler literatüre yakın ancak daha düşük olarak saptanmıştır. Limon çekirdeklerinde ise bu değerler sırasıyla % 5,50; 6,43; 5,00 ve 29,76 olarak saptanmıştır (Anwar ve ark., 2008). Bu çalışmada limon çekirdeklerinin kül ve ham yağ değerleri literatüre göre daha düşük, ham protein ve ham selüloz değerleri ise daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Altıntopa ait değerler ise literatürdeki değerlerden daha düşüktür.

Çizelge 4.17. Mandarin çekirdeklerinin lokasyonlara göre bazı kimyasal bileşenlerin miktarları (%, kurumaddede)

Lokasyonlar	Kurumadde	Kül	Ham selüloz	Ham protein (N x 6,25)	Ham yağ
Mersin	94,09 ± 1,11^{a}	2,90 ± 0,08^{a}	19,46 ± 0,61^{a}	14,89 ± 0,49^{b}	35,63 ± 1,85^{AB}
Hatay	95,59 ± 0,41^{a}	2,75 ± 0,14^{a}	17,10 ± 1,77^{a}	14,88 ± 0,60^{b}	40,54 ± 0,92^{A}
Adana	95,49 ± 0,39^{a}	2,97 ± 0,15^{a}	18,89 ± 0,82^{a}	15,63 ± 0,71^{ab}	40,54 ± 0,86^{A}
Antalya	95,86 ± 0,38^{a}	2,91 ± 0,09^{a}	19,04 ± 1,51^{a}	13,83 ± 0,44^{b}	41,03 ± 0,57^{A}
Muğla	95,94 ± 0,27^{a}	2,88 ± 0,12^{a}	19,13 ± 1,01^{a}	16,83 ± 0,61^{a}	33,94 ± 1,30^{B}

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.18. Portakal çekirdeklerinin lokasyonlara göre bazı kimyasal bileşenlerin miktarları (%, kurumaddede)

Lokasyonlar	Kurumadde	Kül	Ham selüloz	Ham protein (N x 6,25)	Ham yağ
Mersin	94,72 ± 0,88^{a}	2,87 ± 0,11^{a}	19,84 ± 0,51^{ab}	14,43 ± 0,85^{a}	34,85 ± 0,72^{AB}
Hatay	95,62 ± 0,41^{a}	2,54 ± 0,14^{a}	16,94 ± 1,41^{b}	13,72 ± 0,50^{a}	39,91 ± 1,34^{A}
Adana	94,05 ± 1,04^{a}	2,77 ± 0,12^{a}	20,12 ± 1,55^{ab}	13,78 ± 0,45^{a}	34,47 ± 1,57^{AB}
Aydın	95,64 ± 0,40^{a}	2,82 ± 0,11^{a}	24,03 ± 1,21^{a}	13,97 ± 0,49^{a}	31,40 ± 2,54^{B}

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.19. Limon çekirdeklerinin lokasyonlara göre bazı kimyasal bileşenlerin miktarları (%, kurumaddede)

Lokasyonlar	Kurumadde	Kül	Ham selüloz	Ham protein (N x 6,25)	Ham yağ
Mersin	94,83 ± 0,28^{a}	2,18 ± 0,06^{a}	28,04 ± 0,93^{a}	18,80 ± 0,46^{a}	27,98 ± 1,87^{a}
Adana	92,27 ± 2,25^{a}	2,18 ± 0,14^{a}	28,21 ± 0,99^{a}	15,86 ± 0,43^{b}	24,78 ± 0,86^{a}
Antalya	94,83 ± 0,32^{a}	2,27 ± 0,08^{a}	25,43 ± 1,63^{a}	17,66 ± 0,88^{ab}	30,85 ± 1,88^{a}
Muğla	96,11 ± 0,07^{a}	2,14 ± 0,04^{a}	25,55 ± 1,11^{a}	18,24 ± 0,93^{a}	28,05 ± 1,04^{a}

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 4.20. Turunç çekirdeklerinin lokasyonlara göre bazı kimyasal bileşenlerin miktarları (%, kurumaddede)

Lokasyonlar	Kurumadde	Kül	Ham selüloz	Ham protein (N x 6,25)	Ham yağ
Mersin	94,97 ± 0,85^{a}	2,18 ± 0,05^{a}	25,14 ± 1,47^{a}	13,53 ± 0,28^{a}	37,86 ± 1,79^{a}
Adana	95,90 ± 0,64^{a}	1,83 ± 0,08^{b}	21,07 ± 0,94^{b}	13,66 ± 0,86^{a}	38,76 ± 0,78^{a}
Hatay	95,07 ± 0,71^{a}	2,11 ± 0,08^{a}	21,54 ± 0,77^{b}	13,02 ± 1,35^{a}	34,58 ± 1,08^{a}

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.21. Turunçgil çekirdeklerinin türlere göre bazı kimyasal bileşenlerin miktarları (%, kurumaddede)

Türler	Kurumadde	Kül	Ham selüloz	Ham protein (N x 6,25)	Ham yağ
Mandarin	95,17 ± 0,30^{ab}	2,97 ± 0,07^{A}	18,38 ± 0,60^{C}	15,35 ± 0,35^{B}	37,99 ± 0,80^{A}
Portakal	94,95 ± 0,41^{ab}	2,72 ± 0,07^{AB}	19,73 ± 0,86^{BC}	13,90 ± 0,26^{BC}	35,83 ± 0,99^{AB}
Limon	94,47 ± 0,46^{b}	2,18 ± 0,05^{C}	27,00 ± 0,72^{A}	17,60 ± 0,41^{A}	28,42 ± 0,89^{C}
Altıntop	96,09 ± 0,56^{a}	2,16 ± 0,12^{C}	21,21 ± 1,72^{BC}	14,77 ± 0,85^{BC}	32,96 ± 0,73^{B}
Turunç	95,31 ± 0,73^{ab}	2,04 ± 0,03^{C}	22,58 ± 0,46^{B}	13,40 ± 0,65^{C}	37,07 ± 1,11^{AB}
Sitranj	94,19 ± 1,07^{b}	2,67 ± 0,13^{B}	19,45 ± 1,12^{BC}	14,54 ± 0,21^{BC}	26,21 ± 0,39^{C}

: ortalama ± standart hata
A-C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

4.3. Turunçgil çekirdekleri ve yağlarının antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri ile toplam fenolik madde içerikleri

4.3.1. Turunçgil çekirdeklerinin antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri ile toplam fenolik madde içerikleri

Turunçgil çekirdeklerinde belirlenen antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg çekirdek), radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50}) ve toplam fenolik madde miktarının (mg gallik asit/kg çekirdek) çeşitlere, yıllara, lokasyonlara ve türlere göre değerleri Çizelge 4.22-4.30'da verilmiştir. Mandarin çekirdeklerinin toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değerleri sırasıyla 209,90-287,20 mg gallik asit eşdeğeri/kg, 1,24-2,04 mmol TE/kg ve 2,21-0,73; portakal çekirdeklerinin toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değerleri sırasıyla 198,40-230,40 mg gallik asit eşdeğeri/kg, 1,49-1,83 mmol TE/kg ve 1,40-0,58; limon çekirdeklerinin toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değerleri sırasıyla 152,70-212,30 mg gallik asit eşdeğeri/kg, 1,39-1,86 mmol TE/kg ve 2,35-0,66; altıntop çekirdeğinde toplam fenolik madde içeriği 206,10 mg gallik asit eşdeğeri/kg, antioksidan aktivite değeri 1,76 mmol TE/kg ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değeri 0,76; turunç çekirdeğinde toplam fenolik madde içeriği 227,20 mg gallik asit eşdeğeri/kg, antioksidan aktivite değeri 1,70 mmol TE/kg ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değeri 0,74; sitranj çekirdeğinde toplam fenolik madde içeriği 144,20 mg gallik asit eşdeğeri/kg, antioksidan aktivite değeri 0,84 mmol TE/kg ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değeri 1,28 olarak saptanmıştır.

Mandarin çekirdeklerinde her üç parametreye yıllar, çeşitler, yıl ve çeşit birlikte önemli düzeyde etkide bulunmuştur. Değerler 2. yıl temin edilen mandarin çekirdeklerinde ilk yıla göre daha düşük düzeyde tespit edilmiştir. Encore çeşidi en yüksek antioksidan aktiviteye ve toplam fenolik madde içeriğine sahipken, en fazla radikal tutucu etkiyi Nova çeşidi göstermiştir. Portakal çekirdeklerinin antioksidan aktiviteleri ve toplam fenolik madde içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde farklı olmamıştır. Her üç parametre de 1. yıl temin edilen çekirdeklerde daha yüksek olarak saptanmıştır. Limon çekirdeklerinde her üç parametreye de yıllar, çeşitler, yıl ve çeşit birlikte önemli düzeyde etkide bulunmuştur. Limon çekirdeklerinin toplam fenolik madde miktarı ile birlikte antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri 1. yıl

temin edilenlerde daha yüksek saptanmıştır. Altıntop ve turunç çekirdeklerinde toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri 2. yıl azalma göstermiştir. Sitranj çekirdeğinde ise toplam fenolik madde miktarı ve radikal tutucu etki değeri 2. yıl azalırken, antioksidan aktivite değeri yıllar arasında önemli düzeyde fark etmemiştir.

Çizelge 4.22. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	$2,09 \pm 0,04^{AB}$	$1,13 \pm 0,01^{F}$	$\mathbf{1,61 \pm 0,28^{C}}$	$0,78 \pm 0,01^{F}$	$0,95 \pm 0,00^{E}$	$\mathbf{0,86 \pm 0,05^{E}}$	$233,00 \pm 8,29^{de}$	$186,80 \pm 15,42^{g}$	$\mathbf{209,90 \pm 15,14^{C}}$
Robinson	$2,17 \pm 0,04^{F}$	$1,14 \pm 0,00^{F}$	$\mathbf{1,65 \pm 0,30^{C}}$	$0,66 \pm 0,00^{G}$	$1,57 \pm 0,00^{C}$	$\mathbf{1,12 \pm 0,26^{C}}$	$251,70 \pm 4,09^{cd}$	$212,50 \pm 4,91^{ef}$	$\mathbf{232,10 \pm 11,60^{C}}$
Encore	$2,33 \pm 0,04^{A}$	$1,76 \pm 0,05^{CD}$	$\mathbf{2,04 \pm 0,17^{A}}$	$0,93 \pm 0,01^{E}$	$3,11 \pm 0,08^{B}$	$\mathbf{2,02 \pm 0,63^{B}}$	$293,90 \pm 2,35^{a}$	$280,50 \pm 5,83^{ab}$	$\mathbf{287,20 \pm 4,64^{A}}$
Fremont	$2,26 \pm 0,00^{A}$	$1,49 \pm 0,09^{DE}$	$\mathbf{1,87 \pm 0,22^{AB}}$	$0,79 \pm 0,01^{F}$	$1,23 \pm 0,03^{D}$	$\mathbf{1,01 \pm 0,13^{D}}$	$296,00 \pm 2,04^{a}$	$238,00 \pm 1,67^{cd}$	$\mathbf{267,00 \pm 16,79^{AB}}$
Nova	$2,30 \pm 0,01^{A}$	$1,25 \pm 0,06^{EF}$	$\mathbf{1,77 \pm 0,31^{BC}}$	$0,13 \pm 0,01^{I}$	$1,33 \pm 0,01^{D}$	$\mathbf{0,73 \pm 0,35^{F}}$	$248,40 \pm 5,47^{cd}$	$199,10 \pm 7,78^{fg}$	$\mathbf{223,70 \pm 14,74^{C}}$
Fairchild	$2,28 \pm 0,04^{A}$	$1,50 \pm 0,01^{DE}$	$\mathbf{1,89 \pm 0,22^{AB}}$	$0,40 \pm 0,01^{H}$	$4,03 \pm 0,02^{A}$	$\mathbf{2,21 \pm 1,05^{A}}$	$288,00 \pm 5,59^{a}$	$238,60 \pm 12,78^{cd}$	$\mathbf{263,30 \pm 15,37^{B}}$
Mineola	$1,96 \pm 0,01^{BC}$	$0,52 \pm 0,19^{G}$	$\mathbf{1,24 \pm 0,42^{D}}$	$0,91 \pm 0,01^{E}$	$0,92 \pm 0,01^{E}$	$\mathbf{0,91 \pm 0,00^{E}}$	$258,30 \pm 1,36^{bc}$	$200,80 \pm 9,45^{fg}$	$\mathbf{229,60 \pm 17,07^{C}}$
Genel	$\mathbf{2,20 \pm 0,04^{A}}$	$\mathbf{1,25 \pm 0,10^{B}}$	$\mathbf{1,72 \pm 0,11}$	$\mathbf{0,66 \pm 0,08^{B}}$	$\mathbf{1,87 \pm 0,31^{A}}$	$\mathbf{1,27 \pm 0,20}$	$\mathbf{267,00 \pm 6,61^{A}}$	$\mathbf{222,30 \pm 8,69^{B}}$	$\mathbf{244,70 \pm 6,87}$

: ortalama ± standart hata
A - H: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.23. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	$2,23 \pm 0,11^{a}$	$0,75 \pm 0,49^{c}$	$\mathbf{1,49 \pm 0,47^{a}}$	$1,71 \pm 0,01^{A}$	$1,09 \pm 0,00^{B}$	$\mathbf{1,40 \pm 0,18^{A}}$	$233,90 \pm 4,13^{abc}$	$163,00 \pm 2,52^{c}$	$\mathbf{198,40 \pm 2,05^{a}}$
Kozan yerli	$2,30 \pm 0,01^{a}$	$1,36 \pm 0,03^{b}$	$\mathbf{1,83 \pm 0,27^{a}}$	$0,55 \pm 0,00^{D}$	$0,92 \pm 0,01^{C}$	$\mathbf{0,73 \pm 0,11^{B}}$	$244,00 \pm 1,16^{ab}$	$176,90 \pm 2,42^{bc}$	$\mathbf{210,40 \pm 1,61^{a}}$
Dörtyol yerli	$2,06 \pm 0,06^{a}$	$1,18 \pm 0,04^{bc}$	$\mathbf{1,62 \pm 0,26^{a}}$	$0,44 \pm 0,02^{E}$	$0,87 \pm 0,00^{C}$	$\mathbf{0,65 \pm 0,12^{C}}$	$294,70 \pm 6,11^{a}$	$166,10 \pm 4,72^{c}$	$\mathbf{230,40 \pm 1,84^{a}}$
Barile	$2,12 \pm 0,03^{a}$	$1,35 \pm 0,04^{b}$	$\mathbf{1,73 \pm 0,22^{a}}$	$0,39 \pm 0,01^{F}$	$0,89 \pm 0,01^{C}$	$\mathbf{0,64 \pm 0,14^{C}}$	$213,30 \pm 2,08^{bc}$	$219,70 \pm 1,11^{abc}$	$\mathbf{216,50 \pm 2,07^{a}}$
Pine apple	$2,11 \pm 0,01^{a}$	$1,30 \pm 0,12^{b}$	$\mathbf{1,71 \pm 0,24^{a}}$	$0,25 \pm 0,00^{G}$	$0,91 \pm 0,01^{C}$	$\mathbf{0,58 \pm 0,19^{D}}$	$232,90 \pm 3,73^{abc}$	$175,20 \pm 0,86^{bc}$	$\mathbf{204,10 \pm 1,98^{a}}$
Sultanhisar	$2,14 \pm 0,02^{a}$	$1,29 \pm 0,09^{b}$	$\mathbf{1,72 \pm 0,25^{a}}$	$0,56 \pm 0,00^{D}$	$0,89 \pm 0,01^{C}$	$\mathbf{0,72 \pm 0,10^{B}}$	$236,50 \pm 1,82^{abc}$	$191,10 \pm 3,05^{bc}$	$\mathbf{213,80 \pm 1,20^{a}}$
Genel	$\mathbf{2,16 \pm 0,03^{A}}$	$\mathbf{1,20 \pm 0,09^{B}}$	$\mathbf{1,68 \pm 0,11}$	$\mathbf{0,65 \pm 0,15^{B}}$	$\mathbf{0,93 \pm 0,02^{A}}$	$\mathbf{0,79 \pm 0,08}$	$\mathbf{242,50 \pm 1,19^{A}}$	$\mathbf{182,00 \pm 1,02^{B}}$	$\mathbf{212,30 \pm 0,95}$

: ortalama ± standart hata
A - G: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.24. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	**2009**	**Genel**	**2008**	**2009**	**Genel**	**2008**	**2009**	**Genel**
İnterdonat	$1,75 \pm 0,03^{B}$	$1,02 \pm 0,07^{D}$	$\mathbf{1,39 \pm 0,21^{C}}$	$0,64 \pm 0,00^{FG}$	$0,71 \pm 0,03^{EF}$	$\mathbf{0,67 \pm 0,02^{D}}$	$234,40 \pm 6,10^{a}$	$169,90 \pm 10,83^{de}$	$\mathbf{202,20 \pm 19,28^{A}}$
İtalyan memeli	$1,88 \pm 0,01^{B}$	$1,45 \pm 0,07^{C}$	$\mathbf{1,66 \pm 0,13^{AB}}$	$1,00 \pm 0,01^{D}$	$0,65 \pm 0,00^{FG}$	$\mathbf{0,82 \pm 0,10^{C}}$	$221,20 \pm 6,26^{ab}$	$184,10 \pm 11,67^{cd}$	$\mathbf{202,70 \pm 12,00^{A}}$
Kütdiken	$1,83 \pm 0,04^{B}$	$1,39 \pm 0,01^{C}$	$\mathbf{1,61 \pm 0,13^{B}}$	$0,53 \pm 0,01^{H}$	$1,47 \pm 0,01^{B}$	$\mathbf{1,00 \pm 0,03^{B}}$	$205,80 \pm 3,90^{bc}$	$133,80 \pm 1,39^{g}$	$\mathbf{169,80 \pm 20,83^{BC}}$
Santa Teresa	$2,28 \pm 0,04^{A}$	$1,06 \pm 0,15^{D}$	$\mathbf{1,67 \pm 0,36^{AB}}$	$0,40 \pm 0,01^{I}$	$1,20 \pm 0,01^{C}$	$\mathbf{0,80 \pm 0,23^{C}}$	$220,40 \pm 4,48^{ab}$	$158,60 \pm 4,45^{ef}$	$\mathbf{189,50 \pm 18,05^{AB}}$
Karalimon	$2,32 \pm 0,06^{A}$	$1,40 \pm 0,03^{C}$	$\mathbf{1,86 \pm 0,27^{A}}$	$0,17 \pm 0,00^{J}$	$4,54 \pm 0,01^{A}$	$\mathbf{2,35 \pm 1,26^{A}}$	$229,70 \pm 10,85^{ab}$	$194,90 \pm 11,38^{c}$	$\mathbf{212,30 \pm 11,92^{A}}$
Meyer	$1,86 \pm 0,09^{B}$	$1,14 \pm 0,03^{CD}$	$\mathbf{1,50 \pm 0,21^{BC}}$	$0,57 \pm 0,01^{GH}$	$0,76 \pm 0,04^{E}$	$\mathbf{0,66 \pm 0,06^{D}}$	$168,00 \pm 0,67^{de}$	$137,40 \pm 6,12^{fg}$	$\mathbf{152,70 \pm 9,17^{C}}$
Genel	$\mathbf{1,99 \pm 0,07^{A}}$	$\mathbf{1,24 \pm 0,06^{B}}$	**1,61 ± 0,09**	$\mathbf{0,55 \pm 0,08^{B}}$	$\mathbf{1,55 \pm 0,41^{A}}$	**1,05 ± 0,23**	$\mathbf{213,20 \pm 6,93^{A}}$	$\mathbf{163,10 \pm 7,26^{B}}$	**188,20 ± 7,17**

: ortalama ± standart hata
A - J: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.25. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	**2009**	**Genel**	**2008**	**2009**	**Genel**	**2008**	**2009**	**Genel**
Duncan altıntop	$2,18 \pm 0,00^{A}$	$1,34 \pm 0,01^{B}$	**1,76 ± 0,24**	$0,62 \pm 0,01^{A}$	$0,91 \pm 0,00^{B}$	**0,76 ± 0,08**	$236,50 \pm 4,27^{A}$	$175,80 \pm 2,22^{B}$	**206,10 ± 17,63**
Turunç	$2,03 \pm 0,05^{a}$	$1,37 \pm 0,12^{b}$	**1,70 ± 0,20**	$0,58 \pm 0,00^{A}$	$0,90 \pm 0,01^{B}$	**0,74 ± 0,09**	$247,30 \pm 4,03^{a}$	$207,00 \pm 1,02^{b}$	**227,20 ± 11,77**
Carrizo sitranj	$0,85 \pm 0,60^{a}$	$0,83 \pm 0,58^{a}$	**0,84 ± 0,42**	$1,49 \pm 0,01^{A}$	$1,06 \pm 0,01^{B}$	**1,28 ± 0,12**	$171,50 \pm 5,33^{a}$	$116,90 \pm 8,33^{b}$	**144,20 ± 16,26**

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Değerler lokasyonlar bazında incelendiğinde; mandarin çekirdeklerinin antioksidan aktivite değerlerinin önemli düzeyde fark göstermediği, Adana'dan temin edilen çeşitlerin çekirdeklerinin diğer lokasyonlardan alınanlara göre daha yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğu, Antalya'dan temin edilen çekirdeklerin ise en fazla radikal tutucu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Portakal çekirdeklerinin toplam fenolik madde içerikleri lokasyonlar arasında önemli düzeyde fark etmemiştir. Hatay'dan temin edilen çeşitlere ait çekirdeklerin en yüksek toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerlerine sahip olduğu, benzer şekilde radikal tutucu etkisinin de güçlü olduğu görülmektedir. Limon ve turunç çekirdeklerinin toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerlerine lokasyon farklılığı önemli bir etkide bulunmamıştır.

Çekirdeklerin toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri türler bazında incelendiğinde; antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerlerinin türler arasında önemli düzeyde fark göstermediği, toplam fenolik madde içeriği en yüksek olan türün ise mandarin olduğu belirlenmiştir.

Turunçgil çekirdeğinde bu parametrelerin belirlendiği bir literatüre rastlanamamıştır. Nar çekirdeğinde yapılan bazı çalışmalarda, farklı çeşitlere ait nar çekirdeklerinde toplam fenolik madde düzeyi 565,00-3588,00 mg/kg, antioksidan aktivite değeri 63,8 TEAC olarak saptanmıştır (Gölcüklü ve ark., 2008; Tağı, 2010). Turunçgil türlerinin toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktivite değerleri nar çekirdeğinden düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.26. Mandarin çekirdeklerinin lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$1,75 \pm 0,11^{a}$	$1,63 \pm 0,22^{a}$	$248,64 \pm 11,53^{ab}$
Hatay	$1,87 \pm 0,18^{a}$	$0,78 \pm 0,17^{b}$	$237,37 \pm 14,45^{ab}$
Adana	$1,78 \pm 0,15^{a}$	$1,28 \pm 0,38^{ab}$	$256,80 \pm 7,95^{a}$
Antalya	$1,84 \pm 0,18^{a}$	$0,65 \pm 0,12^{b}$	$255,52 \pm 9,99^{a}$
Muğla	$1,41 \pm 0,26^{a}$	$0,81 \pm 0,05^{b}$	$218,55 \pm 11,99^{a}$

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.27. Portakal çekirdeklerinin lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$1,49 \pm 0,47^{ab}$	$1,40 \pm 0,18^{A}$	$198,44 \pm 22,05^{a}$
Hatay	$1,72 \pm 0,18^{a}$	$0,69 \pm 0,08^{B}$	$220,41 \pm 24,18^{a}$
Adana	$1,72 \pm 0,15^{b}$	$0,61 \pm 0,11^{B}$	$210,27 \pm 8,26^{a}$
Aydın	$1,72 \pm 0,25^{a}$	$0,72 \pm 0,10^{B}$	$213,77 \pm 13,20^{a}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.28. Limon çekirdeklerinin lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$1,47 \pm 0,07^{a}$	$0,98 \pm 0,15^{a}$	$194,29 \pm 11,66^{a}$
Adana	$1,74 \pm 0,21^{a}$	$0,72 \pm 0,13^{a}$	$172,83 \pm 20,06^{a}$
Antalya	$1,68 \pm 0,17^{a}$	$1,51 \pm 0,67^{a}$	$182,53 \pm 13,24^{a}$
Muğla	$1,42 \pm 0,36^{a}$	$0,55 \pm 0,16^{a}$	$207,48 \pm 14,43^{a}$

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.29. Turunç çekirdeklerinin lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$1,73 \pm 0,15^{a}$	$0,85 \pm 0,05^{a}$	$225,29 \pm 20,75^{a}$
Adana	$1,79 \pm 0,27^{a}$	$0,63 \pm 0,19^{a}$	$244,98 \pm 20,01^{a}$
Hatay	$1,58 \pm 0,17^{a}$	$0,72 \pm 0,13^{a}$	$211,18 \pm 6,76^{a}$

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.30. Turunçgil çekirdeklerinin türlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Türler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mandarin	$1,72 \pm 0,11^{a}$	$1,27 \pm 0,20^{a}$	$244,68 \pm 6,87^{A}$
Portakal	$1,68 \pm 0,11^{a}$	$0,79 \pm 0,08^{a}$	$212,26 \pm 9,11^{ABC}$
Limon	$1,61 \pm 0,09^{a}$	$1,05 \pm 0,23^{a}$	$188,19 \pm 7,17^{C}$
Altıntop	$1,76 \pm 0,24^{a}$	$0,76 \pm 0,08^{a}$	$206,13 \pm 17,64^{BC}$
Turunç	$1,70 \pm 0,20^{a}$	$0,74 \pm 0,09^{a}$	$227,15 \pm 11,77^{AB}$
Sitranj	$0,84 \pm 0,11^{b}$	$1,28 \pm 0,12^{a}$	$144,18 \pm 16,26^{D}$

: ortalama ± standart hata
A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

4.3.2. Turunçgil çekirdek yağlarının antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri ile toplam fenolik madde içerikleri

Turunçgil çekirdek yağlarında belirlenen antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg çekirdek), radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50}) ve toplam fenolik madde miktarının (mg gallik asit/kg çekirdek) çeşitlere, yıllara, lokasyonlara ve türlere göre değerleri Çizelge 4.31-4.39'da verilmiştir. Mandarin çekirdek yağlarının toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değerleri sırasıyla 71,12-87,00 mg gallik asit eşdeğeri/kg, 0,39-1,21 mmol TE/kg ve 5,93-3,74; portakal çekirdek yağlarının toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değerleri sırasıyla 46,63-92,80 mg gallik asit eşdeğeri/kg, 0,65-1,18 mmol TE/kg ve 8,02-2,05; limon çekirdek yağlarının toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değerleri sırasıyla 63,41-92,51 mg gallik asit eşdeğeri/kg, 0,50-1,56 mmol TE/kg ve 3,24-2,83; altıntop çekirdek yağının toplam fenolik madde içeriği 88,45 mg gallik asit eşdeğeri/kg, antioksidan aktivite değeri 1,03 mmol TE/kg ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değeri 10,10; turunç çekirdek yağının toplam fenolik madde içeriği 86,42 mg gallik asit eşdeğeri/kg, antioksidan aktivite değeri 0,93 mmol TE/kg ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değeri 4,75; sitranj çekirdek yağının toplam fenolik madde içeriği 92,62 mg gallik asit eşdeğeri/kg, antioksidan aktivite değeri 0,91 mmol TE/kg ve radikal tutucu etki (IC_{50}) değeri 5,57 olarak saptanmıştır.

Mandarin çekirdek yağlarının toplam fenolik madde içerikleri ile antioksidan aktivite değerleri çeşitlere göre önemli düzeyde fark göstermemiştir. En yüksek toplam fenolik madde içeriğine ve antioksidan aktiviteye sahip olan mandarin çekirdek yağının Nova çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin toplam fenolik madde içeriklerinde ve antioksidan aktivitelerinde 2. yıl artış meydana gelmiştir. Portakal çekirdeklerinin toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan aktiviteleri ve radikal tutucu etki değerleri çeşitlere göre önemli düzeyde fark etmiştir. En yüksek değerler Barile çeşidi portakal çekirdek yağına ait olarak saptanmıştır. 2. yıl bu değerlerde yine artış meydana gelmiştir. Limon çekirdeklerinin de bu değerleri çeşitlere göre önemli düzeyde fark göstermiştir. En yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip olan çeşit Santa Teresa, en yüksek antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerine sahip olan çeşit ise Karalimon olarak belirlenmiştir. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının toplam

fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerleri yıllar arasında önemli düzeyde fark etmiştir.

Çizelge 4.31. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	$0,88 \pm 0,04^{CD}$	$0,97 \pm 0,03^{CD}$	$0,92 \pm 0,03^{A}$	$3,20 \pm 0,04^{F}$	$6,79 \pm 0,10^{C}$	$4,99 \pm 1,04^{B}$	$77,96 \pm 6,10^{a}$	$73,84 \pm 10,22^{a}$	$75,90 \pm 5,01^{a}$
Robinson	$1,12 \pm 0,00^{BC}$	$1,14 \pm 0,06^{BC}$	$1,13 \pm 0,03^{A}$	$2,36 \pm 0,01^{G}$	$9,50 \pm 0,11^{A}$	$5,93 \pm 2,06^{A}$	$80,16 \pm 7,59^{a}$	$79,20 \pm 1,17^{a}$	$79,68 \pm 3,15^{a}$
Encore	$0,85 \pm 0,03^{CD}$	$0,93 \pm 0,44^{CD}$	$0,89 \pm 0,18^{A}$	$2,05 \pm 0,04^{G}$	$6,23 \pm 0,24^{D}$	$4,14 \pm 1,21^{CD}$	$73,74 \pm 7,13^{a}$	$68,50 \pm 3,55^{a}$	$71,12 \pm 3,59^{a}$
Fremont	$0,74 \pm 0,00^{CD}$	$1,07 \pm 0,09^{BC}$	$0,90 \pm 0,10^{A}$	$2,04 \pm 0,01^{G}$	$5,44 \pm 0,01^{E}$	$3,74 \pm 0,98^{E}$	$85,20 \pm 3,97^{a}$	$87,25 \pm 1,91^{a}$	$86,22 \pm 1,89^{a}$
Nova	$0,64 \pm 0,14^{CD}$	$1,79 \pm 0,09^{A}$	$1,21 \pm 0,34^{A}$	$2,02 \pm 0,04^{G}$	$6,02 \pm 0,01^{D}$	$4,02 \pm 1,15^{DE}$	$78,73 \pm 11,24^{a}$	$95,27 \pm 5,30^{a}$	$87,00 \pm 6,97^{a}$
Fairchild	$0,57 \pm 0,00^{CD}$	$1,64 \pm 0,01^{AB}$	$1,10 \pm 0,31^{A}$	$2,43 \pm 0,22^{G}$	$7,36 \pm 0,11^{B}$	$4,89 \pm 1,43^{B}$	$80,37 \pm 13,37^{a}$	$85,85 \pm 7,90^{a}$	$83,11 \pm 6,54^{a}$
Mineola	$0,40 \pm 0,02^{D}$	$0,38 \pm 0,03^{D}$	$0,39 \pm 0,02^{B}$	$2,07 \pm 0,06^{G}$	$6,80 \pm 0,10^{C}$	$4,43 \pm 1,36^{C}$	$80,77 \pm 13,61^{a}$	$86,26 \pm 8,12^{a}$	$83,51 \pm 6,67^{a}$
Genel	$\mathbf{0,74 \pm 0,06^{B}}$	$\mathbf{1,13 \pm 0,13^{A}}$	**0,94 ± 0,08**	$\mathbf{2,31 \pm 0,11^{B}}$	$\mathbf{6,87 \pm 0,34^{A}}$	**4,59 ± 0,47**	$\mathbf{79,56 \pm 2,82^{a}}$	$\mathbf{82,31 \pm 2,91^{a}}$	**80,93 ± 2,01**

: ortalama ± standart hata
A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a: Aynı harfle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($p > 0.05$)

Çizelge 4.32. Portakal çekirdek yağlarının çeşitlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	$0,69 \pm 0,06^{C}$	$0,65 \pm 0,10^{C}$	$0,67 \pm 0,05^{C}$	$2,13 \pm 0,01^{F}$	$1,96 \pm 0,03^{A}$	$2,05 \pm 0,04^{A}$	$42,49 \pm 1,40^{c}$	$50,76 \pm 2,60^{bc}$	$46,63 \pm 3,03^{b}$
Kozan yerli	$0,82 \pm 0,04^{BC}$	$1,04 \pm 0,15^{BC}$	$0,93 \pm 0,09^{BC}$	$2,00 \pm 0,01^{F}$	$5,70 \pm 0,01^{C}$	$3,85 \pm 0,07^{D}$	$84,06 \pm 5,59^{ab}$	$84,06 \pm 5,59^{ab}$	$84,06 \pm 3,23^{a}$
Dörtyol yerli	$0,67 \pm 0,07^{C}$	$0,95 \pm 0,11^{BC}$	$0,81 \pm 0,09^{C}$	$2,31 \pm 0,02^{F}$	$3,74 \pm 0,04^{B}$	$8,02 \pm 0,30^{B}$	$80,99 \pm 5,53^{ab}$	$89,17 \pm 4,42^{ab}$	$85,08 \pm 4,60^{a}$
Barile	$0,78 \pm 0,01^{BC}$	$1,85 \pm 0,03^{A}$	$1,32 \pm 0,31^{A}$	$2,02 \pm 0,05^{F}$	$3,14 \pm 0,01^{E}$	$2,58 \pm 0,32^{F}$	$87,27 \pm 6,95^{ab}$	$98,33 \pm 2,96^{a}$	$92,80 \pm 1,67^{a}$
Pine apple	$0,64 \pm 0,01^{C}$	$0,66 \pm 0,07^{C}$	$0,65 \pm 0,03^{C}$	$2,74 \pm 0,07^{E}$	$3,06 \pm 0,05^{E}$	$2,90 \pm 0,10^{E}$	$88,61 \pm 5,59^{ab}$	$80,44 \pm 6,70^{ab}$	$84,52 \pm 1,51^{a}$
Sultanhisar	$1,15 \pm 0,19^{B}$	$1,21 \pm 0,13^{B}$	$1,18 \pm 0,09^{AB}$	$5,64 \pm 0,25^{C}$	$4,38 \pm 0,18^{D}$	$5,01 \pm 0,38^{C}$	$85,71 \pm 6,67^{ab}$	$69,36 \pm 2,62^{abc}$	$77,53 \pm 2,41^{a}$
Genel	$\mathbf{0,79 \pm 0,06^{B}}$	$\mathbf{1,06 \pm 0,13^{A}}$	**0,92 ± 0,07**	$\mathbf{2,81 \pm 0,39^{B}}$	$\mathbf{3,66 \pm 0,15^{A}}$	**3,24 ± 0,08**	$\mathbf{78,19 \pm 0,34^{a}}$	$\mathbf{78,68 \pm 2,68^{a}}$	**78,43 ± 2,00**

: ortalama ± standart hata
A - F: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.33. Limon çekirdek yağlarının çeşitlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	$0,81 \pm 0,01^{BC}$	$0,97 \pm 0,03^{B}$	$\mathbf{0,89 \pm 0,05^{C}}$	$2,25 \pm 0,03^{H}$	$5,21 \pm 0,01^{E}$	$\mathbf{3,73 \pm 0,85^{E}}$	$88,97 \pm 5,15^{a}$	$94,41 \pm 3,03^{a}$	$\mathbf{91,69 \pm 2,90^{a}}$
İtalyan memeli	$0,46 \pm 0,04^{E}$	$0,54 \pm 0,09^{DE}$	$\mathbf{0,50 \pm 0,04^{E}}$	$2,44 \pm 0,10^{H}$	$3,04 \pm 0,02^{B}$	$\mathbf{2,73 \pm 0,06^{B}}$	$53,78 \pm 8,10^{b}$	$73,05 \pm 27,37^{ab}$	$\mathbf{63,41 \pm 12,92^{b}}$
Kütdiken	$0,54 \pm 0,05^{DE}$	$0,97 \pm 0,03^{B}$	$\mathbf{0,76 \pm 0,13^{CD}}$	$3,00 \pm 0,01^{G}$	$2,65 \pm 0,13^{A}$	$\mathbf{2,83 \pm 0,81^{A}}$	$92,30 \pm 3,34^{a}$	$88,14 \pm 0,82^{a}$	$\mathbf{90,22 \pm 1,85^{a}}$
Santa Teresa	$0,77 \pm 0,00^{BC}$	$0,71 \pm 0,06^{CD}$	$\mathbf{0,74 \pm 0,03^{D}}$	$2,48 \pm 0,25^{H}$	$6,31 \pm 0,07^{D}$	$\mathbf{4,39 \pm 1,11^{D}}$	$92,51 \pm 8,38^{a}$	$92,51 \pm 8,38^{a}$	$\mathbf{92,51 \pm 4,84^{a}}$
Karalimon	$1,54 \pm 0,05^{A}$	$1,58 \pm 0,04^{A}$	$\mathbf{1,56 \pm 0,03^{A}}$	$2,22 \pm 0,03^{H}$	$4,26 \pm 0,04^{F}$	$\mathbf{3,24 \pm 0,59^{F}}$	$75,10 \pm 8,83^{ab}$	$75,00 \pm 2,08^{ab}$	$\mathbf{75,05 \pm 3,71^{ab}}$
Meyer	$0,83 \pm 0,01^{BC}$	$1,50 \pm 0,06^{A}$	$\mathbf{1,16 \pm 0,20^{B}}$	$4,18 \pm 0,02^{F}$	$1,16 \pm 0,16^{C}$	$\mathbf{2,67 \pm 0,73^{C}}$	$91,58 \pm 7,53^{a}$	$66,97 \pm 4,98^{ab}$	$\mathbf{79,27 \pm 8,01^{ab}}$
Genel	$\mathbf{0,82 \pm 0,11^{B}}$	$\mathbf{1,04 \pm 0,12^{A}}$	**0,93 ± 0,08**	$\mathbf{2,76 \pm 0,21^{B}}$	$\mathbf{3,77 \pm 0,61^{A}}$	**3,27 ± 0,08**	$\mathbf{82,37 \pm 4,78^{a}}$	$\mathbf{81,68 \pm 4,79^{a}}$	**82,02 ± 3,31**

: ortalama ± standart hata
A - H: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.34. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Çeşitler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)			Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})			Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	GENEL
Duncan altıntop	$0,91 \pm 0,22^{a}$	$1,15 \pm 0,01^{a}$	$1,03 \pm 0,11$	$2,47 \pm 0,32^{A}$	$17,73 \pm 0,17^{B}$	$10,10 \pm 4,41$	$83,03 \pm 16,68^{a}$	$93,87 \pm 5,84^{a}$	$88,45 \pm 7,87$
Turunç	$0,72 \pm 0,08^{a}$	$1,14 \pm 0,06^{a}$	$0,93 \pm 0,13$	$2,41 \pm 0,04^{A}$	$7,09 \pm 0,08^{B}$	$4,75 \pm 1,35$	$85,04 \pm 5,64^{a}$	$87,80 \pm 2,90^{a}$	$86,42 \pm 2,71$
Carrizo sitranj	$0,80 \pm 0,13^{a}$	$1,02 \pm 0,15^{a}$	$0,91 \pm 0,10$	$1,77 \pm 0,06^{A}$	$9,38 \pm 0,02^{B}$	$5,57 \pm 0,20$	$87,13 \pm 14,15^{a}$	$98,11 \pm 7,94^{a}$	$92,62 \pm 7,35$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$)

Mandarin çekirdek yağlarının radikal tutucu etki ve portakal çekirdek yağlarının antioksidan aktivite değerleri, limon çekirdek yağlarının toplam fenolik madde içerikleri ile radikal tutucu etki değerleri ve turunç çekirdek yağlarının antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri lokasyonlar arasında önemli ölçüde fark etmiştir.

Turunçgil çekirdek yağlarının antioksidan aktivite değerleri türler arasında önemli düzeyde fark göstermezken, en yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip olan yağ sitranj çekirdek yağı, en yüksek radikal tutucu etki değerine sahip olan yağ altıntop çekirdek yağı olarak tespit edilmiştir.

Turunçgil çekirdek yağlarındaki toplam fenolik miktarı, antioksidan aktivite ve radikal tutucu etki değerleri çekirdeklerdeki değerlere göre daha düşük olarak saptanmıştır. Çekirdeklerdeki toplam fenolik madde miktarı 144,18-244,68 mg gallik asit/kg çekirdek olarak saptanırken, çekirdek yağlarındaki miktar 78,43-92,62 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Çekirdeklerdeki antioksidan aktivite değeri 0,84-1,76, yağlardaki antioksidan aktivite değeri ise 0,91-1,03 mmol TE/kg olarak saptanmıştır. Ayrıca çekirdeklerdeki radikal tutucu etki yani IC_{50} değeri 1,28-0,74, yağlarda ise 10,10-4,59 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular çekirdeklerdeki antioksidan aktiviteye sahip olan fenolik bileşikler ve diğer bileşiklerin yağda tam olarak çözünmediğini ve yağa tamamen geçmediğini göstermektedir.

Çizelge 4.35. Mandarin çekirdek yağlarının lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$0,78 \pm 0,06^{B}$	$3,60 \pm 0,41^{a}$	$75,37 \pm 2,37^{b}$
Hatay	$1,04 \pm 0,18^{AB}$	$4,77 \pm 1,16^{a}$	$82,14 \pm 3,94^{ab}$
Adana	$1,30 \pm 0,15^{A}$	$5,91 \pm 1,54^{a}$	$91,36 \pm 4,36^{a}$
Antalya	$0,96 \pm 0,12^{AB}$	$4,50 \pm 0,85^{a}$	$80,16 \pm 3,73^{b}$
Muğla	$0,73 \pm 0,13^{B}$	$4,78 \pm 1,08^{a}$	$80,14 \pm 4,12^{ab}$

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.36. Portakal çekirdek yağlarının lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$0,67 \pm 0,05^{a}$	$10,85 \pm 0,04^{a}$	$46,63 \pm 8,03^{B}$
Hatay	$0,87 \pm 0,06^{a}$	$5,94 \pm 0,02^{ab}$	$84,57 \pm 4,69^{A}$
Adana	$0,98 \pm 0,19^{a}$	$2,74 \pm 0,17^{b}$	$88,66 \pm 4,59^{A}$
Aydın	$1,18 \pm 0,09^{a}$	$5,01 \pm 0,38^{ab}$	$77,53 \pm 7,41^{A}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.37. Limon çekirdek yağlarının lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$0,84 \pm 0,01^{AB}$	$7,97 \pm 0,15^{a}$	$82,58 \pm 0,83^{a}$
Adana	$0,68 \pm 0,03^{B}$	$7,09 \pm 0,24^{a}$	$89,70 \pm 2,62^{a}$
Antalya	$1,36 \pm 0,12^{A}$	$5,20 \pm 0,06^{a}$	$77,16 \pm 0,63^{a}$
Muğla	$0,76 \pm 0,03^{AB}$	$4,14 \pm 0,30^{a}$	$92,61 \pm 4,04^{a}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($p > 0.05$)

Çizelge 4.38. Turunç çekirdek yağlarının lokasyonlara göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Lokasyonlar	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mersin	$0,79 \pm 0,05^{a}$	$3,49 \pm 0,81^{a}$	$92,09 \pm 6,75^{a}$
Adana	$0,74 \pm 0,04^{a}$	$4,92 \pm 1,29^{a}$	$93,77 \pm 10,66^{a}$
Hatay	$0,76 \pm 0,06^{a}$	$5,82 \pm 1,95^{a}$	$73,40 \pm 10,09^{b}$

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.39. Turunçgil çekirdek yağlarının türlere göre antioksidan aktivite, radikal tutucu etki ve toplam fenolik madde miktarları

Türler	Antioksidan aktivite (Troloks eşdeğeri, mmol TE/kg)	Radikal tutucu etki (DPPH, IC_{50})	Toplam fenolik madde (mg Gallik asit/kg çekirdek)
Mandarin	$0,94 \pm 0,01^{a}$	$4,59 \pm 0,10^{b}$	$80,93 \pm 0,12^{ab}$
Portakal	$0,92 \pm 0,01^{a}$	$5,53 \pm 0,08^{b}$	$78,43 \pm 2,00^{b}$
Limon	$0,93 \pm 0,01^{a}$	$6,26 \pm 0,06^{b}$	$82,02 \pm 1,27^{ab}$
Altıntop	$1,03 \pm 0,01^{a}$	$10,10 \pm 0,41^{a}$	$88,45 \pm 2,87^{ab}$
Turunç	$0,93 \pm 0,01^{a}$	$4,75 \pm 0,35^{b}$	$86,42 \pm 2,71^{ab}$
Sitranj	$0,91 \pm 0,01^{a}$	$5,57 \pm 0,20^{b}$	$92,62 \pm 2,35^{a}$

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

4.4. Turunçgil çekirdeklerinin şeker içerikleri

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri Çizelge 4.40-4.48'de verilmiştir. Mandarin çekirdeklerinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri çeşitlere göre sırasıyla % 3,11-5,67; 4,74-7,24; 5,26-6,72; 4,12-6,56; 5,37-7,75 ve 4,35-7,64 arasında; portakal çekirdeklerinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri çeşitlere göre sırasıyla % 3,07-5,93; 5,08-7,42; 4,31-9,13; 4,01-7,25; 4,88-9,38 ve 4,77-8,50; limon çekirdeklerinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri çeşitlere göre sırasıyla % 3,12-3,75; 4,95-6,33; 4,24-5,83; 4,15-5,07; 3,81-6,13 ve 4,84-5,91; altıntop çekirdeğinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri sırasıyla % 5,03; 7,38; 8,88; 7,13; 9,03 ve 8,29; turunç çekirdeğinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri sırasıyla % 3,71; 5,20; 5,10; 4,92; 5,53 ve 4,49; sitranj çekirdeğinin galaktoz, sakkaroz, stakiyoz, rafinoz, früktoz ve glikoz içerikleri sırasıyla % 3,82; 5,66; 5,06; 4,89; 5,70 ve 4,64 olarak saptanmıştır.

Mandarin çekirdeklerinin şeker içerikleri çeşitler ve yıllar arasında önemli düzeyde fark etmiştir. Yine çeşit ve yıl farklılığı birlikte şeker düzeylerine önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.40). Portakal çekirdeklerinin şeker içerikleri çeşitler açısından incelendiğinde, birbirine yakın ancak birçok çeşide ait değer önemli düzeyde farklı olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.41). Limon çekirdeklerinin sadece sakkaroz içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde fark göstermiştir. Yıl farklılığı tek başına ve çeşit farklılığı ile birlikte değerler üzerinde önemli farklar meydana gelmesine neden olmuştur (Çizelge 4.42). 2. yıl temin edilen mandarin, portakal ve limon çeşitlerine ait olan çekirdeklerin şeker içerikleri ilk yıl temin edilenlere göre artış göstermiştir. Altıntop ve sitranj çekirdeklerinin şeker içerikleri yıllar arasında önemli düzeyde fark etmemiş, turunç çekirdeklerinde ise sakkaroz dışındaki şekerlerin düzeyleri yıllar arasında önemli düzeyde farklı olmuştur (Çizelge 4.43). Tüm turunçgil türlerine ait çeşitlerin çekirdeklerinde en düşük değer galaktoza, en yüksek değer ise früktoza ait olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.40. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre şeker içerikleri (%)

Çeşitler	Galaktoz			Sakkaroz			Stakiyoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	$3,89 \pm 0,06^{ef}$	$4,09 \pm 0,15^{bcde}$	$\mathbf{3,99 \pm 0,13^{CD}}$	$4,31 \pm 0,19^{DE}$	$5,16 \pm 0,12^{BCDE}$	$\mathbf{4,74 \pm 0,20^{C}}$	$5,17 \pm 0,09^{ef}$	$5,81 \pm 0,20^{bcde}$	$\mathbf{5,49 \pm 0,18^{CD}}$
Robinson	$3,46 \pm 0,04^{bcde}$	$5,75 \pm 0,18^{b}$	$\mathbf{4,61 \pm 0,15^{ABC}}$	$6,13 \pm 0,30^{BCDE}$	$6,80 \pm 0,34^{BCD}$	$\mathbf{6,47 \pm 0,25^{BC}}$	$6,33 \pm 0,06^{bcde}$	$7,11 \pm 0,25^{b}$	$\mathbf{6,72 \pm 0,20^{ABC}}$
Encore	$2,35 \pm 0,01^{f}$	$3,86 \pm 0,14^{cde}$	$\mathbf{3,11 \pm 0,25^{D}}$	$4,50 \pm 0,26^{E}$	$6,66 \pm 0,49^{BCD}$	$\mathbf{5,58 \pm 0,46^{C}}$	$4,02 \pm 0,02^{f}$	$6,50 \pm 0,19^{cde}$	$\mathbf{5,26 \pm 0,19^{D}}$
Fremont	$4,39 \pm 0,02^{de}$	$4,49 \pm 0,20^{cde}$	$\mathbf{4,44 \pm 0,14^{BCD}}$	$5,33 \pm 0,07^{BCDE}$	$7,69 \pm 0,54^{BC}$	$\mathbf{6,51 \pm 0,39^{BC}}$	$5,84 \pm 0,03^{de}$	$6,37 \pm 0,28^{bcde}$	$\mathbf{6,11 \pm 0,19^{BCD}}$
Nova	$4,42 \pm 0,17^{de}$	$3,22 \pm 0,06^{de}$	$\mathbf{3,82 \pm 0,07^{D}}$	$4,94 \pm 0,22^{CDE}$	$5,25 \pm 0,02^{BCDE}$	$\mathbf{5,10 \pm 0,09^{C}}$	$5,89 \pm 0,23^{de}$	$5,61 \pm 0,08^{de}$	$\mathbf{5,75 \pm 0,10^{D}}$
Fairchild	$4,35 \pm 0,20^{bcde}$	$6,99 \pm 0,42^{a}$	$\mathbf{5,67 \pm 0,40^{A}}$	$5,94 \pm 0,02^{BCDE}$	$8,54 \pm 0,21^{A}$	$\mathbf{7,24 \pm 0,55^{A}}$	$6,18 \pm 0,28^{bcde}$	$8,21 \pm 0,57^{a}$	$\mathbf{7,20 \pm 0,55^{A}}$
Mineola	$4,60 \pm 0,22^{bc}$	$4,96 \pm 0,21^{bcd}$	$\mathbf{4,78 \pm 0,14^{AB}}$	$7,07 \pm 0,15^{B}$	$6,29 \pm 0,15^{BCDE}$	$\mathbf{6,68 \pm 0,19^{AB}}$	$6,90 \pm 0,31^{bc}$	$6,03 \pm 0,30^{bcd}$	$\mathbf{6,47 \pm 0,13^{AB}}$
Genel	$\mathbf{3,92 \pm 0,12^{B}}$	$\mathbf{4,77 \pm 0,15^{A}}$	$\mathbf{4,34 \pm 0,10}$	$\mathbf{5,46 \pm 0,17^{B}}$	$\mathbf{6,63 \pm 0,22^{A}}$	$\mathbf{6,04 \pm 0,15}$	$\mathbf{5,76 \pm 0,17^{B}}$	$\mathbf{6,52 \pm 0,21^{A}}$	$\mathbf{6,14 \pm 0,14}$

Çeşitler	Rafinoz			Früktoz			Glikoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	$4,98 \pm 0,08^{ef}$	$5,47 \pm 0,18^{bcde}$	$\mathbf{5,23 \pm 0,16^{CD}}$	$5,81 \pm 0,10^{de}$	$6,61 \pm 0,22^{bcd}$	$\mathbf{6,21 \pm 0,20^{BC}}$	$4,74 \pm 0,09^{ef}$	$5,34 \pm 0,30^{bcde}$	$\mathbf{5,04 \pm 0,18^{CD}}$
Robinson	$5,93 \pm 0,05^{bcde}$	$6,53 \pm 0,23^{b}$	$\mathbf{6,23 \pm 0,18^{ABC}}$	$6,17 \pm 0,06^{bcd}$	$7,11 \pm 0,28^{abc}$	$\mathbf{6,64 \pm 0,22^{AB}}$	$5,84 \pm 0,06^{bcde}$	$6,57 \pm 0,24^{b}$	$\mathbf{6,21 \pm 0,20^{ABC}}$
Encore	$3,06 \pm 0,09^{f}$	$5,18 \pm 0,17^{cde}$	$\mathbf{4,12 \pm 0,31^{D}}$	$4,48 \pm 0,02^{e}$	$6,26 \pm 0,21^{bcde}$	$\mathbf{5,37 \pm 0,37^{C}}$	$3,66 \pm 0,02^{f}$	$5,03 \pm 0,19^{cde}$	$\mathbf{4,35 \pm 0,33^{D}}$
Fremont	$4,59 \pm 0,03^{de}$	$5,96 \pm 0,26^{bcde}$	$\mathbf{5,28 \pm 0,17^{BCD}}$	$5,55 \pm 0,03^{cde}$	$7,95 \pm 1,02^{ab}$	$\mathbf{6,75 \pm 0,59^{ABC}}$	$5,40 \pm 0,03^{de}$	$5,88 \pm 0,28^{bcde}$	$\mathbf{5,64 \pm 0,18^{BCD}}$
Nova	$4,63 \pm 0,21^{de}$	$4,39 \pm 0,07^{de}$	$\mathbf{4,51 \pm 0,09^{D}}$	$5,60 \pm 0,09^{cde}$	$5,30 \pm 0,09^{cde}$	$\mathbf{5,45 \pm 0,11^{BC}}$	$5,44 \pm 0,23^{de}$	$5,18 \pm 0,08^{de}$	$\mathbf{5,31 \pm 0,10^{D}}$
Fairchild	$5,79 \pm 0,25^{bcde}$	$7,32 \pm 0,52^{a}$	$\mathbf{6,56 \pm 0,50^{A}}$	$6,01 \pm 0,30^{bcd}$	$9,48 \pm 0,63^{a}$	$\mathbf{7,75 \pm 0,60^{A}}$	$6,70 \pm 0,27^{bcde}$	$8,58 \pm 0,56^{a}$	$\mathbf{7,64 \pm 0,53^{A}}$
Mineola	$6,35 \pm 0,27^{bc}$	$6,56 \pm 0,27^{bcd}$	$\mathbf{6,46 \pm 0,17^{AB}}$	$7,88 \pm 0,33^{abc}$	$6,93 \pm 0,32^{bcd}$	$\mathbf{7,41 \pm 0,21^{AB}}$	$6,37 \pm 0,30^{bc}$	$6,52 \pm 0,29^{bcd}$	$\mathbf{6,45 \pm 0,19^{AB}}$
Genel	$\mathbf{5,05 \pm 0,15^{B}}$	$\mathbf{5,92 \pm 0,18^{A}}$	$\mathbf{5,48 \pm 0,13}$	$\mathbf{5,93 \pm 0,18^{B}}$	$\mathbf{7,09 \pm 0,25^{A}}$	$\mathbf{6,51 \pm 0,17}$	$\mathbf{5,45 \pm 0,16^{B}}$	$\mathbf{6,16 \pm 0,20^{A}}$	$\mathbf{5,80 \pm 0,14}$

: ortalama ± standart hata

A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - f: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.41. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre şeker içerikleri (%)

Çeşitler	Galaktoz			Sakkaroz			Stakiyoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	$3,22 \pm 0,15^{CD}$	$5,95 \pm 0,04^{BC}$	$\mathbf{4,58 \pm 0,46^{B}}$	$4,27 \pm 0,11^{bc}$	$6,61 \pm 0,62^{bc}$	$\mathbf{5,44 \pm 0,49^{ab}}$	$4,24 \pm 0,21^{CD}$	$7,77 \pm 0,06^{BC}$	$\mathbf{6,50 \pm 0,05^{B}}$
Kozan yerli	$3,35 \pm 0,30^{CD}$	$9,51 \pm 0,92^{A}$	$\mathbf{5,93 \pm 1,14^{A}}$	$4,37 \pm 0,25^{c}$	$10,47 \pm 1,36^{a}$	$\mathbf{7,42 \pm 1,29^{a}}$	$4,40 \pm 0,39^{CD}$	$12,85 \pm 1,28^{A}$	$\mathbf{9,13 \pm 1,25^{A}}$
Dörtyol yerli	$3,11 \pm 0,02^{CD}$	$3,45 \pm 0,24^{CD}$	$\mathbf{3,28 \pm 0,11^{B}}$	$4,59 \pm 0,06^{c}$	$4,85 \pm 0,20^{bc}$	$\mathbf{4,22 \pm 0,15^{b}}$	$4,07 \pm 0,03^{CD}$	$4,55 \pm 0,33^{CD}$	$\mathbf{4,31 \pm 0,12^{B}}$
Barile	$3,19 \pm 0,25^{CD}$	$6,02 \pm 0,29^{B}$	$\mathbf{4,60 \pm 0,48^{AB}}$	$5,79 \pm 0,17^{bc}$	$7,53 \pm 0,81^{b}$	$\mathbf{6,66 \pm 0,49^{ab}}$	$5,57 \pm 0,34^{CD}$	$9,25 \pm 0,24^{B}$	$\mathbf{6,91 \pm 0,09^{AB}}$
Pine apple	$4,35 \pm 0,40^{BCD}$	$2,80 \pm 0,09^{D}$	$\mathbf{3,07 \pm 0,29^{B}}$	$5,67 \pm 0,07^{bc}$	$5,49 \pm 0,72^{bc}$	$\mathbf{5,08 \pm 0,32^{ab}}$	$6,18 \pm 0,50^{BCD}$	$4,64 \pm 0,12^{D}$	$\mathbf{5,41 \pm 0,40^{B}}$
Sultanhisar	$3,04 \pm 0,35^{CD}$	$3,80 \pm 0,08^{CD}$	$\mathbf{3,92 \pm 0,14^{B}}$	$5,87 \pm 0,27^{bc}$	$5,56 \pm 0,28^{bc}$	$\mathbf{5,72 \pm 0,16^{ab}}$	$5,36 \pm 0,45^{CD}$	$5,02 \pm 0,11^{CD}$	$\mathbf{5,19 \pm 0,24^{B}}$
Genel	$\mathbf{3,87 \pm 0,11^{B}}$	$\mathbf{4,92 \pm 0,43^{A}}$	**4,40 ± 0,24**	$\mathbf{4,93 \pm 0,14^{B}}$	$\mathbf{6,25 \pm 0,43^{A}}$	**5,59 ± 0,25**	$\mathbf{5,13 \pm 0,15^{B}}$	$\mathbf{7,35 \pm 0,60^{A}}$	**6,24 ± 0,33**

Çeşitler	Rafinoz			Früktoz			Glikoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	$4,15 \pm 0,55^{CD}$	$7,03 \pm 0,15^{BC}$	$\mathbf{5,09 \pm 1,71^{B}}$	$4,80 \pm 0,66^{CD}$	$8,91 \pm 0,19^{BC}$	$\mathbf{6,36 \pm 2,07^{B}}$	$4,84 \pm 0,59^{CD}$	$7,18 \pm 0,17^{BC}$	$\mathbf{6,01 \pm 1,85^{B}}$
Kozan yerli	$4,30 \pm 1,06^{CD}$	$11,20 \pm 3,45^{A}$	$\mathbf{7,25 \pm 4,28^{A}}$	$4,98 \pm 1,29^{CD}$	$13,79 \pm 4,17^{A}$	$\mathbf{9,38 \pm 5,17^{A}}$	$4,00 \pm 1,15^{CD}$	$12,00 \pm 3,73^{A}$	$\mathbf{8,50 \pm 4,61^{A}}$
Dörtyol yerli	$4,00 \pm 0,08^{CD}$	$4,43 \pm 0,91^{CD}$	$\mathbf{4,21 \pm 0,39^{B}}$	$4,62 \pm 0,10^{CD}$	$5,14 \pm 1,10^{CD}$	$\mathbf{4,88 \pm 0,47^{B}}$	$4,68 \pm 0,09^{CD}$	$4,14 \pm 0,98^{CD}$	$\mathbf{4,91 \pm 0,42^{B}}$
Barile	$4,34 \pm 0,91^{CD}$	$7,36 \pm 0,65^{B}$	$\mathbf{6,35 \pm 1,80^{AB}}$	$5,25 \pm 1,11^{CD}$	$9,52 \pm 0,78^{B}$	$\mathbf{7,88 \pm 2,17^{AB}}$	$5,13 \pm 0,98^{CD}$	$8,62 \pm 0,70^{B}$	$\mathbf{6,37 \pm 1,94^{AB}}$
Pine apple	$5,79 \pm 1,35^{BCD}$	$3,61 \pm 0,32^{D}$	$\mathbf{4,20 \pm 1,08^{B}}$	$6,00 \pm 1,62^{BCD}$	$4,16 \pm 0,38^{D}$	$\mathbf{5,08 \pm 1,30^{B}}$	$5,69 \pm 1,45^{BCD}$	$4,26 \pm 0,34^{D}$	$\mathbf{4,98 \pm 1,16^{B}}$
Sultanhisar	$4,16 \pm 1,22^{CD}$	$4,85 \pm 0,29^{CD}$	$\mathbf{4,01 \pm 0,52^{B}}$	$5,03 \pm 1,48^{CD}$	$5,66 \pm 0,35^{CD}$	$\mathbf{5,84 \pm 0,63^{B}}$	$4,93 \pm 1,32^{CD}$	$4,61 \pm 0,31^{CD}$	$\mathbf{4,77 \pm 0,56^{B}}$
Genel	$\mathbf{4,96 \pm 0,41^{B}}$	$\mathbf{6,74 \pm 1,61^{A}}$	**5,85 ± 0,90**	$\mathbf{5,78 \pm 0,50^{B}}$	$\mathbf{7,36 \pm 1,95^{A}}$	**6,07 ± 1,09**	$\mathbf{4,71 \pm 0,44^{B}}$	$\mathbf{6,80 \pm 1,74^{A}}$	**5,76 ± 0,98**

: ortalama ± standart hata

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.42. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre şeker içerikleri (%)

Çeşitler	Galaktoz			Sakkaroz			Stakiyoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	3,31 ± 0,66^{bc}	3,23 ± 0,32^{a}	**3,77 ± 0,89^{a}**	4,58 ± 0,51^{bc}	6,99 ± 0,10^{ab}	**5,28 ± 1,01^{ab}**	4,36 ± 0,91^{bcd}	6,39 ± 0,43^{a}	**5,37 ± 1,23^{a}**
İtalyan memeli	2,26 ± 0,07^{bc}	4,98 ± 1,36^{a}	**3,12 ± 1,21^{a}**	3,28 ± 0,34^{c}	6,62 ± 0,01^{ab}	**4,95 ± 1,55^{ab}**	3,90 ± 0,10^{cd}	6,05 ± 1,89^{ab}	**5,47 ± 1,67^{a}**
Kütdiken	2,78 ± 0,04^{bc}	4,98 ± 1,36^{a}	**3,38 ± 1,08^{a}**	4,66 ± 0,34^{bc}	6,62 ± 0,13^{ab}	**5,64 ± 1,15^{ab}**	4,62 ± 0,05^{cd}	6,05 ± 1,89^{ab}	**5,83 ± 1,49^{a}**
Santa Teresa	3,07 ± 1,25^{abc}	3,44 ± 0,22^{ab}	**3,25 ± 0,53^{a}**	7,96 ± 4,85^{a}	5,70 ± 1,06^{abc}	**6,33 ± 2,24^{a}**	5,40 ± 1,72^{abcd}	5,92 ± 0,30^{abc}	**5,66 ± 0,73^{a}**
Karalimon	3,18 ± 1,20^{bc}	4,33 ± 0,10^{a}	**3,75 ± 1,03^{a}**	4,85 ± 0,03^{bc}	6,59 ± 0,65^{ab}	**5,72 ± 1,11^{ab}**	4,18 ± 1,67^{cd}	6,53 ± 0,14^{a}	**5,35 ± 1,43^{a}**
Meyer	2,70 ± 0,18^{c}	3,76 ± 0,07^{ab}	**3,23 ± 0,89^{a}**	3,36 ± 0,53^{c}	5,63 ± 0,44^{abc}	**4,99 ± 0,98^{b}**	3,12 ± 0,24^{d}	5,36 ± 0,10^{abc}	**4,24 ± 1,23^{a}**
Genel	**2,88 ± 0,32^{B}**	**4,62 ± 0,33^{A}**	**3,25 ± 0,36**	**4,45 ± 0,99^{B}**	**6,19 ± 0,29^{A}**	**5,82 ± 0,58**	**4,76 ± 0,45^{B}**	**6,55 ± 0,45^{A}**	**5,65 ± 0,50**

Çeşitler	Rafinoz			Früktoz			Glikoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	4,26 ± 0,82^{bcd}	5,89 ± 0,40^{a}	**5,07 ± 1,11^{a}**	4,94 ± 0,99^{bc}	7,32 ± 0,48^{a}	**6,13 ± 1,34^{a}**	4,96 ± 0,89^{bcde}	6,87 ± 0,42^{a}	**5,91 ± 1,20^{a}**
İtalyan memeli	3,95 ± 0,09^{cd}	5,58 ± 1,69^{ab}	**4,26 ± 1,51^{a}**	4,35 ± 0,11^{bc}	6,95 ± 2,05^{a}	**5,15 ± 1,82^{a}**	3,55 ± 0,09^{de}	6,54 ± 1,83^{a}	**5,04 ± 1,62^{a}**
Kütdiken	3,59 ± 0,05^{cd}	5,58 ± 1,69^{ab}	**4,58 ± 1,34^{a}**	4,13 ± 0,06^{bc}	6,95 ± 2,05^{a}	**5,54 ± 1,63^{a}**	4,24 ± 0,05^{cde}	5,60 ± 0,06^{ab}	**4,92 ± 0,97^{a}**
Santa Teresa	4,19 ± 1,55^{abcd}	3,67 ± 0,28^{abc}	**4,43 ± 0,66^{a}**	5,07 ± 1,88^{abc}	5,63 ± 0,33^{ab}	**5,35 ± 0,79^{a}**	3,97 ± 1,67^{abcd}	5,48 ± 0,29^{abcd}	**5,22 ± 0,71^{a}**
Karalimon	4,09 ± 1,50^{cd}	6,01 ± 0,12^{a}	**5,05 ± 1,29^{a}**	4,74 ± 1,82^{bc}	7,47 ± 0,14^{a}	**6,10 ± 1,56^{a}**	4,78 ± 1,62^{bcde}	6,01 ± 0,13^{a}	**5,89 ± 1,39^{a}**
Meyer	3,25 ± 0,21^{d}	5,06 ± 0,08^{abc}	**4,15 ± 1,10^{a}**	3,51 ± 0,27^{c}	6,12 ± 0,10^{ab}	**3,81 ± 1,34^{a}**	3,79 ± 0,23^{e}	5,90 ± 0,09^{abc}	**4,84 ± 1,19^{a}**
Genel	**3,72 ± 0,40^{B}**	**5,13 ± 0,41^{A}**	**4,42 ± 0,45**	**4,29 ± 0,49^{B}**	**6,41 ± 0,49^{A}**	**5,35 ± 0,55**	**4,38 ± 0,44^{B}**	**5,90 ± 0,38^{A}**	**5,14 ± 0,46**

: ortalama ± standart hata

A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.43. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin şeker içerikleri (%)

Çeşitler	Galaktoz			Sakkaroz			Stakiyoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	4,95 ± 0,12[a]	6,11 ± 1,36[a]	**5,03 ± 1,33**	6,97 ± 0,26[a]	8,80 ± 0,68[b]	**7,38 ± 1,42**	6,00 ± 0,16[a]	9,77 ± 1,89[a]	**8,88 ± 1,83**
Turunç	2,50 ± 0,25[a]	3,92 ± 0,06[b]	**3,71 ± 0,71**	4,81 ± 0,87[a]	5,60 ± 0,31[a]	**5,20 ± 0,89**	4,62 ± 0,04[A]	5,58 ± 0,08[B]	**5,10 ± 0,86**
Carrizo sitranj	3,04 ± 1,90[a]	3,61 ± 0,83[a]	**3,82 ± 0,86**	5,59 ± 0,53[a]	5,73 ± 1,26[a]	**5,66 ± 0,56**	5,36 ± 2,63[a]	4,77 ± 1,14[a]	**5,06 ± 1,18**

Çeşitler	Rafinoz			Früktoz			Glikoz		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	5,54 ± 0,14[a]	8,73 ± 1,69[a]	**7,13 ± 1,65**	6,90 ± 0,17[a]	10,17 ± 2,05[a]	**9,03 ± 2,00**	6,50 ± 0,15[a]	9,09 ± 1,83[a]	**8,29 ± 1,78**
Turunç	4,59 ± 0,04[A]	5,25 ± 0,08[B]	**4,92 ± 0,77**	4,71 ± 0,37[a]	6,35 ± 0,10[b]	**5,53 ± 1,06**	3,87 ± 0,32[a]	5,12 ± 0,08[b]	**4,49 ± 0,95**
Carrizo sitranj	4,160 ± 2,37[a]	4,62 ± 1,03[a]	**4,89 ± 1,07**	5,03 ± 2,87[a]	5,38 ± 1,25[a]	**5,70 ± 1,29**	4,93 ± 2,55[a]	4,35 ± 1,11[a]	**4,64 ± 1,15**

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Turunçgil çekirdeklerinin şeker içerikleri lokasyonlara göre incelendiğinde; mandarin çekirdeklerinin sadece sakaroz içeriklerinin lokasyonlar arasında önemli düzeyde farklı olmadığı, diğer şekerlerin ise önemli düzeyde fark ettiği saptanmıştır. Diğer türlerin şeker içerikleri lokasyonlar arasında önemli olarak fark etmemiştir (4.43-4.47).

Çekirdeklerin şeker içerikleri türler arasında önemli düzeyde fark göstermiştir. Türler içinde şekerleri en yüksek düzeyde içeren türün altıntop, en düşük düzeyde içeren türlerin ise turunç ve sitranj olduğu Çizelge 4.48' de görülmektedir.

El-Adawy ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada portakal ve mandarin çekirdeğinde toplam karbonhidrat miktarını sırasıyla % 14.70 ve % 18.12, indirgen şeker miktarlarını % 3,86 ve % 6,63 olarak saptamışlardır. Mevcut çalışmada, turuçgillere ait elde edilen bulgular literatür verileriyle kıyaslandığında yüksek çıkmıştır. Stakiyoz ve rafinoz, midede gaz oluşturan faktörler olarak anti besleyici bileşikler şeklinde tanımlanmaktadır (El- Adawy, 2001). Turunçgil çekirdeklerinde bu şekerlerin yüksek seviyede seyrettiği görülmektedir (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.44. Mandarin çekirdeklerinin lokasyonlara göre şeker içerikleri (%)

Lokasyonlar	Galaktoz	Sakaroz	Stakiyoz
Mersin	3,85 ± 0,51^{ab}	5,97 ± 0,67^{a}	5,49 ± 0,71^{ab}
Hatay	3,13 ± 0,24^{b}	5,24 ± 1,19^{a}	5,49 ± 0,33^{b}
Adana	4,97 ± 0,54^{a}	6,96 ± 0,70^{a}	6,30 ± 0,72^{a}
Antalya	4,24 ± 0,53^{ab}	5,53 ± 0,72^{a}	6,02 ± 0,74^{ab}
Muğla	4,89 ± 0,26^{a}	6,36 ± 0,48^{a}	6,93 ± 0,35^{a}

Lokasyonlar	Rafinoz	Früktoz	Glikoz
Mersin	5,17 ± 0,64^{ab}	6,25 ± 0,77^{ab}	5,02 ± 0,69^{ab}
Hatay	4,27 ± 0,29^{b}	5,16 ± 0,36^{b}	5,05 ± 0,32^{b}
Adana	5,80 ± 0,65^{a}	7,22 ± 0,78^{a}	6,78 ± 0,70^{a}
Antalya	5,66 ± 0,67^{ab}	6,83 ± 0,81^{ab}	5,55 ± 0,72^{ab}
Muğla	5,47 ± 0,32^{a}	6,82 ± 0,39^{a}	6,42 ± 0,34^{a}

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.45. Portakal çekirdeklerinin lokasyonlara göre şeker içerikleri (%)

Lokasyonlar	Galaktoz	Sakaroz	Stakiyoz
Mersin	4,58 ± 1,38^{a}	5,44 ± 1,47^{a}	6,50 ± 1,90^{a}
Hatay	4,10 ± 1,92^{a}	5,82 ± 2,06^{a}	6,22 ± 2,66^{a}
Adana	4,34 ± 0,91^{a}	5,87 ± 0,87^{a}	6,16 ± 1,26^{a}
Aydın	3,92 ± 0,42^{a}	5,72 ± 0,48^{a}	5,19 ± 0,58^{a}

Lokasyonlar	Rafinoz	Früktoz	Glikoz
Mersin	5,09 ± 1,71^{a}	6,36 ± 2,07^{a}	6,01 ± 1,85^{a}
Hatay	5,73 ± 2,39^{a}	7,13 ± 2,89^{a}	6,70 ± 2,58^{a}
Adana	5,78 ± 1,14^{a}	6,98 ± 1,37^{a}	5,67 ± 1,23^{a}
Aydın	4,01 ± 0,52^{a}	5,84 ± 0,63^{a}	4,77 ± 0,56^{a}

: ortalama ± standart hata
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($p > 0.05$)

Çizelge 4.46. Limon çekirdeklerinin lokasyonlara göre şeker içerikleri (%)

Lokasyonlar	Galaktoz	Sakaroz	Stakiyoz
Mersin	3,25 ± 0,62[a]	5,22 ± 0,72[a]	5,65 ± 0,85[a]
Adana	3,63 ± 0,48[a]	6,32 ± 1,17[a]	5,18 ± 0,66[a]
Antalya	3,99 ± 0,69[a]	4,86 ± 0,76[a]	5,30 ± 0,96[a]
Muğla	3,96 ± 0,83[a]	5,73 ± 1,06[a]	5,25 ± 1,14[a]

Lokasyonlar	Rafinoz	Früktoz	Glikoz
Mersin	4,42 ± 0,77[a]	5,34 ± 0,93[a]	5,21 ± 0,83[a]
Adana	4,90 ± 0,60[a]	5,92 ± 0,72[a]	5,73 ± 0,64[a]
Antalya	4,10 ± 0,86[a]	5,96 ± 1,04[a]	4,87 ± 0,93[a]
Muğla	4,06 ± 1,03[a]	5,91 ± 1,24[a]	4,83 ± 1,11[a]

: ortalama ± standart hata
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (p> 0.05)

Çizelge 4.47. Turunç çekirdeklerinin lokasyonlara göre şeker içerikleri (%)

Lokasyonlar	Galaktoz	Sakaroz	Stakiyoz
Mersin	3,08 ± 0,32[a]	4,85 ± 0,76[a]	4,04 ± 0,45[a]
Adana	3,87 ± 0,86[a]	5,13 ± 0,89[a]	5,12 ± 1,19[a]
Hatay	3,17 ± 0,96[a]	5,62 ± 1,25[a]	5,55 ± 1,34[a]

Lokasyonlar	Rafinoz	Früktoz	Glikoz
Mersin	4,97 ±0,40[a]	4,58 ± 0,48[a]	4,65 ± 0,43[a]
Adana	4,95 ± 1,07[a]	5,77 ± 1,30[a]	4,70 ± 1,16[a]
Hatay	4,33 ± 1,20[a]	5,23 ± 1,45[a]	5,12 ± 1,30[a]

: ortalama ± standart hata
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (p > 0.05)

Çizelge 4.48. Turunçgil çekirdeklerinin türlere göre şeker içerikleri (%)

Türler	Galaktoz	Sakaroz	Stakiyoz
Mandarin	$4,27 \pm 0,31^{b}$	$5,83 \pm 0,46^{b}$	$6,07 \pm 0,43^{b}$
Portakal	$4,40 \pm 0,73^{b}$	$5,59 \pm 0,75^{b}$	$6,24 \pm 1,00^{b}$
Limon	$3,25 \pm 0,36^{b}$	$5,82 \pm 0,58^{b}$	$5,65 \pm 0,50^{b}$
Altıntop	$5,03 \pm 1,33^{a}$	$7,38 \pm 1,42^{a}$	$7,88 \pm 1,83^{a}$
Turunç	$3,71 \pm 0,71^{b}$	$5,20 \pm 0,89^{b}$	$5,10 \pm 0,86^{b}$
Sitranj	$3,82 \pm 0,86^{b}$	$5,66 \pm 0,56^{b}$	$5,06 \pm 1,18^{b}$

Türler	Rafinoz	Früktoz	Glikoz
Mandarin	$5,69 \pm 0,38^{bc}$	$6,08 \pm 0,51^{b}$	$5,59 \pm 0,41^{b}$
Portakal	$5,44 \pm 0,86^{b}$	$6,07 \pm 1,09^{b}$	$5,76 \pm 0,98^{b}$
Limon	$4,42 \pm 0,45^{bc}$	$5,35 \pm 0,55^{b}$	$5,14 \pm 0,46^{b}$
Altıntop	$7,13 \pm 1,65^{a}$	$9,03 \pm 2,00^{a}$	$7,29 \pm 1,78^{a}$
Turunç	$4,92 \pm 0,77^{c}$	$5,53 \pm 1,06^{b}$	$4,49 \pm 0,95^{b}$
Sitranj	$4,89 \pm 1,07^{c}$	$5,70 \pm 1,29^{b}$	$4,64 \pm 1,15^{b}$

: ortalama ± standart hata
a-c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

4.5. Turunçgil çekirdeklerinin ve yağlarının mineral içerikleri

4.5.1. Turunçgil çekirdeklerinin mineral içerikleri

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin mineral madde içerikleri Çizelge 4.49-4.57'de verilmiştir. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Ca içerikleri 1855,00 µg/g, Cu içerikleri 9,40 µg/g, Fe içerikleri 41,7 µg/g, K içerikleri 6982,00 µg/g, Mg içerikleri 1394,00 µg/g, Mn içerikleri 19,11 µg/g, Na içerikleri 976,00 µg/g, P içerikleri 3097,00 µg/g ve Zn içerikleri 30,17 µg/g olarak saptanmıştır. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Ca içerikleri 1516,30 µg/g, Cu içerikleri 9,76 µg/g, Fe içerikleri 41,03 µg/g, K içerikleri 5800,00 µg/g, Mg içerikleri 1287,00 µg/g, Mn içerikleri 19,11 µg/g, Na içerikleri 986,10 µg/g, P içerikleri 2998,00 µg/g ve Zn içerikleri 27,24 µg/g olarak saptanmıştır. Limon çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Ca içerikleri 745,70 µg/g, Cu içerikleri 9,32 µg/g, Fe içerikleri 39,11 µg/g, K içerikleri 3204,00 µg/g, Mg içerikleri 1124,80 µg/g, Mn içerikleri 18,43 µg/g, Na içerikleri 725,60 µg/g, P içerikleri 2871,00 µg/g ve Zn içerikleri 33,82 µg/g olarak saptanmıştır. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Ca içerikleri sırasıyla 376,70; 1237,00 ve 1867,00 µg/g, Cu içerikleri sırasıyla 7,58; 9,59 ve 11,32 µg/g, Fe içerikleri sırasıyla 26,78; 37,92 ve 52,44 µg/g, K içerikleri sırasıyla 2736,00; 5502,00 ve 8784,00 µg/g, Mg içerikleri sırasıyla 841,40; 1331,00 ve 2117,00 µg/g, Mn içerikleri sırasıyla 16,95; 19,99 ve 21,72 µg/g, Na içerikleri sırasıyla 521,60; 1076,00 ve 961,20 µg/g, P içerikleri sırasıyla 2424,00; 2862,00 ve 4080,00 µg/g ve Zn içerikleri sırasıyla 22,09; 28,99 ve 31,14 µg/g olarak saptanmıştır.

Mandarin çekirdeklerinin mineral içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde fark etmiştir. Yıl ve çeşit farklılığı bu değerler üzerinde önemli düzeyde etkide bulunmuştur. Fe ve Na düzeyleri 2. yıl temin edilen mandarin çekirdeklerinde 1. yıla göre azalmış, Mn ve P düzeyleri yıllar arasında önemli düzeyde fark etmemiş, diğer mineral düzeyleri ise 2. yıl artmıştır. Portakal çekirdeklerinin mineral içeriklerine yıl ve çeşit farklılığının önemli düzeyde etkisi görülmüştür. Cu, Fe ve Mn düzeyleri çeşitler arasında önemli ölçüde fark etmemiş, diğer mineraller çeşitler arasında önemli düzeyde farklı saptanmıştır. Mn ve P mineralleri dışındaki mineraller yıllar arasında önemli ölçüde farklı olmuştur. Ca, K, Mg ve Zn düzeyleri 2. yıl artmış, Cu, Fe ve Na düzeyleri

ise azalmıştır. Limon çekirdeklerinin mineral içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde fark etmiştir. Yıl ve çeşit farklılığı bu değerler üzerinde önemli düzeyde etkide bulunmuştur. Mn ve P düzeyleri mandarin çekirdeklerinde olduğu gibi öenmli düzeyde fark etmemiş, Ca, Cu, K, Mg ve Zn değerleri 2. yıl artmış, limon çekirdeklerinin Fe içeriği ise 2. yıl azalmıştır. Altıntop çekirdeklerinin sadece Fe içerikleri 2. yıl azalma göstermiş, diğer minerallerin düzeyleri önemli ölçüde değişmemiştir. Turunç çekirdeklerinin Mn ve P içeriği yıllar arasında önemli düzeyde fark etmezken, diğer mineral düzeyleri 2. yıl azalma göstermiştir. Sitranj çekirdeklerinin ise P ve Fe içeriği yıllar arasında önemli düzeyde değişiklik göstermemiş, diğer minerallerin düzeyleri 2. yıl azalmıştır.

Çizelge 4.49. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Klementin	550,00 ± 55,44^{CD}	2514,00 ± 42,43^{BC}	**1532,00 ± 6,25^{BC}**	7,54 ± 1,46^{cde}	9,33 ± 1,16^{bc}	**8,43 ± 0,92^{B}**	52,13 ± 3,68^{bc}	22,84 ± 3,83^{de}	**37,49 ± 3,73^{B}**
Robinson	1365,00 ± 105,71^{CD}	3616,00 ± 110,80^{B}	**2490,00 ± 7,65^{B}**	9,88 ± 0,49^{bc}	10,64 ± 0,20^{b}	**10,26 ± 0,31^{AB}**	63,85 ± 7,93^{ab}	25,03 ± 3,29^{cde}	**44,44 ± 1,74^{AB}**
Encore	927,00 ± 23,41^{CD}	7128,00 ± 69,37^{A}	**4027,00 ± 17,55^{A}**	10,37 ± 0,15^{bc}	14,36 ± 0,23^{a}	**12,37 ± 1,16^{A}**	57,54 ± 1,24^{ab}	82,28 ± 24,15^{a}	**69,91 ± 2,19^{A}**
Fremont	1047,00 ± 41,44^{CD}	3665,00 ± 14,85^{B}	**2356,00 ± 7,80^{B}**	9,86 ± 1,30^{bc}	11,04 ± 0,20^{b}	**10,45 ± 0,64^{AB}**	59,31 ± 7,64^{ab}	25,23 ± 0,88^{cde}	**42,27 ± 1,33^{B}**
Nova	868,00 ± 94,33^{CD}	3626,00 ± 41,65^{B}	**2247,00 ± 8,85^{B}**	9,45 ± 0,06^{bc}	10,21 ± 0,98^{bc}	**9,83 ± 0,46^{AB}**	62,71 ± 7,64^{ab}	27,10 ± 4,75^{cde}	**44,90 ± 1,42^{B}**
Fairchild	590,00 ± 24,04^{CD}	72,00 ± 8,34^{D}	**331,00 ± 28,40^{CD}**	9,41 ± 1,18^{bc}	8,23 ± 1,27^{bcd}	**8,82 ± 0,79^{B}**	55,31 ± 10,39^{ab}	4,72 ± 3,03^{e}	**30,01 ± 1,76^{B}**
Mineola	0,00 ± 0,00^{D}	0,00 ± 0,00^{D}	**0,00 ± 0,00^{D}**	5,21 ± 0,20^{e}	6,08 ± 0,37^{de}	**5,65 ± 0,30^{C}**	38,32 ± 2,00^{bcd}	7,65 ± 1,18^{e}	**22,99 ± 3,91^{B}**
GENEL	**764,00 ± 3,39^{B}**	**2946,00 ± 6,57^{A}**	**1855,00 ± 3,93**	**8,81 ± 0,53^{b}**	**9,98 ± 0,69^{a}**	**9,40 ± 0,44**	**55,59 ± 2,88^{A}**	**27,83 ± 1,76^{B}**	**41,71 ± 0,83**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Klementin	1490,00 ± 67,88^{E}	10001,00 ± 49,36^{CD}	**5745,00 ± 24,50^{BC}**	981,00 ± 15,84^{E}	1629,00 ± 49,36^{CD}	**1305,00 ± 0,53^{B}**	18,46 ± 0,54^{BC}	17,96 ± 1,14^{B}C	**18,21 ± 0,53^{B}**
Robinson	4182,00 ± 38,18^{DE}	12085,00 ± 33,80^{C}	**8134,00 ± 28,00^{AB}**	1040,00 ± 13,79^{E}	1717,00 ± 33,80^{BC}	**1378,00 ± 0,77^{B}**	20,96 ± 1,19^{B}	18,93 ± 0,20^{B}C	**19,94 ± 0,77^{B}**
Encore	1060,00 ± 43,13^{E}	22327,00 ± 16,55^{A}	**11694,00 ± 61,00^{A}**	1129,00 ± 73,96^{E}	2857,00 ± 16,55^{A}	**1993,00 ± 1,84^{A}**	20,64 ± 0,46^{B}	26,97 ± 0,25^{A}	**23,80 ± 1,84^{A}**
Fremont	2708,00 ± 56,57^{E}	14107,00 ± 27,51^{BC}	**8407,00 ± 33,50^{AB}**	1201,00 ± 11,95^{DE}	1860,00 ± 27,51^{BC}	**1531,00 ± 0,52^{B}**	20,08 ± 1,22^{B}	19,73 ± 0,33^{B}	**19,90 ± 0,52^{B}**
Nova	2316,00 ± 53,03^{E}	20465,00 ± 12,94^{AB}	**11390,00 ± 52,50^{A}**	1712,00 ± 67,81^{BC}	2158,00 ± 27,08^{B}	**1950,00 ± 0,85^{A}**	20,52 ± 0,01^{B}	18,81 ± 1,70^{BC}	**19,66 ± 0,85^{B}**
Fairchild	3850,00 ± 31,82^{DE}	1900,00 ± 18,10^{E}	**2875,00 ± 14,50^{CD}**	966,00 ± 52,18^{E}	725,00 ± 18,10^{E}	**845,00 ± 1,23^{C}**	19,52 ± 0,62^{B}	15,64 ± 1,08^{CD}	**17,58 ± 1,23^{B}**
Mineola	457,00 ± 12,73^{E}	802,00 ± 14,28^{E}	**629,00 ± 10,50^{D}**	746,00 ± 51,69^{E}	760,00 ± 14,28^{E}	**753,00 ± 0,37^{C}**	15,26 ± 0,04^{CD}	14,14 ± 0,42^{D}	**14,70 ± 0,37^{C}**
GENEL	**2295,00 ± 9,62^{B}**	**11670,00 ± 10,48^{A}**	**6982,00 ± 14,17**	**1115,00 ± 8,95^{B}**	**1672,00 ± 10,48^{A}**	**1394,00 ± 0,60**	**19,35 ± 0,55^{a}**	**18,88 ± 1,08^{a}**	**19,11 ± 0,60**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Klementin	1307,80 ± 25,31^{BC}	565,70 ± 54,49^{EFG}	**936,70 ± 18,95^{C}**	2907,00 ± 50,84^{bcde}	3312,00 ± 17,82^{abcd}	**3109,00 ± 24,60^{ABC}**	29,28 ± 1,19^{BCD}	35,98 ± 5,99^{BC}	**32,63 ± 4,59^{AB}**
Robinson	2827,30 ± 9,11^{A}	587,70 ± 4,28^{EFG}	**1707,50 ± 46,53^{A}**	3388,00 ± 49,36^{abcd}	3131,00 ± 60,25^{abcde}	**3259,00 ± 21,20^{ABC}**	21,22 ± 0,88^{CD}	35,85 ± 0,20^{BC}	**28,54 ± 4,24^{B}**
Encore	850,90 ± 21,04^{DE}	640,80 ± 24,13^{EF}	**745,80 ± 36,27^{C}**	3689,00 ± 55,51^{abc}	4221,00 ± 33,02^{a}	**3955,00 ± 27,45^{A}**	22,11 ± 0,41^{BCD}	60,16 ± 0,89^{A}	**41,13 ± 1,49^{A}**
Fremont	1033,00 ± 22,28^{CD}	513,30 ± 2,98^{FGH}	**773,10 ± 15,33^{C}**	3536,00 ± 32,67^{abc}	2899,00 ± 13,79^{bcde}	**3217,00 ± 23,30^{ABC}**	23,66 ± 0,68^{BCD}	39,01 ± 3,10^{B}	**31,33 ± 4,62^{AB}**
Nova	1381,40 ± 56,43^{B}	515,00 ± 63,84^{FGH}	**948,20 ± 25,76^{C}**	3895,00 ± 27,08^{ab}	2986,00 ± 30,48^{bcde}	**3440,00 ± 31,10^{AB}**	22,40 ± 1,83^{BCD}	36,95 ± 5,28^{BC}	**29,67 ± 4,78^{B}**
Fairchild	2546,10 ± 34,30^{A}	266,60 ± 3,47^{GH}	**1406,40 ± 6,93^{B}**	2674,00 ± 20,79^{cde}	2129,00 ± 58,34^{e}	**2402,00 ± 29,75^{BC}**	23,13 ± 2,02^{BCD}	26,00 ± 4,89^{BCD}	**24,57 ± 2,31^{B}**
Mineola	420,00 ± 10,20^{FGH}	212,10 ± 6,34^{H}	**316,00 ± 6,22^{D}**	2328,00 ± 16,33^{de}	2266,00 ± 20,72^{de}	**2297,00 ± 9,30^{C}**	18,48 ± 1,70^{D}	28,20 ± 1,27^{BCD}	**23,34 ± 2,94^{B}**
GENEL	**1480,90 ± 15,13^{A}**	**471,60 ± 16,70^{B}**	**976,30 ± 15,08**	**3202,00 ± 18,17^{a}**	**2992,00 ± 19,32^{a}**	**3097,00 ± 13,34**	**22,90 ± 1,26^{B}**	**37,45 ± 0,36^{A}**	**30,17 ± 2,14**

: ortalama ± standart hata

A - H: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.50. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Kan	577,00±66,26^{C}	4614,50±27,29^{AB}	**2595,80±23,10^{A}**	8,49±1,22^{b}	11,50±0,85^{ab}	**9,99±1,06^{a}**	51,36±6,26^{ab}	31,94±4,87^{ab}	**41,65±1,48^{a}**
Kozan yerli	533,90±54,45^{C}	4944,70±59,68^{A}	**2739,30±45,75^{A}**	7,90±0,47^{b}	14,98±1,91^{a}	**11,44±2,20^{a}**	51,73±7,30^{ab}	80,12±2,92^{a}	**65,92±2,90^{a}**
Dörtyol yerli	1901,20±55,72^{C}	2061,40±14,35^{BC}	**1981,30±44,35^{AB}**	9,83±1,58^{b}	8,52±0,24^{b}	**9,17±0,76^{a}**	76,46±3,34^{a}	15,43±0,44^{b}	**45,94±1,35^{a}**
Barile	895,40±46,81^{C}	7,90±0,78^{C}	**451,60±46,40^{B}**	9,99±1,69^{b}	7,69±1,12^{b}	**8,84±1,50^{a}**	51,64±3,11^{ab}	11,77±4,14^{b}	**31,70±3,60^{a}**
Pine apple	1145,20±23,05^{C}	534,80±35,78^{C}	**840,00±34,60^{AB}**	10,28±1,35^{b}	10,04±1,08^{b}	**10,16±0,71^{a}**	54,56±7,83^{ab}	9,51±1,61^{b}	**32,03±3,41^{a}**
Sultanhisar	30,30±2,05^{C}	949,10±29,91^{C}	**489,70±19,75^{B}**	8,10±0,44^{b}	9,78±0,44^{b}	**8,94±0,55^{a}**	47,57±4,03^{ab}	10,35±3,94^{b}	**28,96±1,49^{a}**
GENEL	**847,20±15,21^{B}**	**2185,40±23,07^{A}**	**1516,30±4,78**	**9,10±0,57^{a}**	**10,42±0,78^{b}**	**9,76±0,49**	**55,55±2,46^{A}**	**26,52±0,89^{B}**	**41,03±1,86**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Kan	971,00±48,08^{c}	16244,00±448,45^{a}	**8607,00±26,00^{AB}**	1312,00±33,38^{DEF}	2104,00±23,12^{A}	**1708,00±32,00^{A}**	19,33±0,84^{abc}	20,18±0,43^{abc}	**19,75±0,46^{a}**
Kozan yerli	902,00±30,41^{c}	19270,00±667,08^{a}	**10086,00±10,77^{A}**	857,00±14,50^{FGH}	2061,00±34,72^{AB}	**1459,00±39,75^{A}**	19,23±1,17^{abc}	21,50±0,85^{ab}	**20,36±0,88^{a}**
Dörtyol yerli	7240,00±43,84^{bc}	12439,00±130,96^{ab}	**9839,00±13,90^{AB}**	1819,00±43,98^{ABC}	1594,00±19,16^{BCD}	**1706,00±17,75^{A}**	21,72±3,34^{a}	18,00±0,72^{abc}	**19,86±1,76^{a}**
Barile	918,00±24,68^{c}	1551,00±61,73^{c}	**1234,00±46,60^{B}**	1365,00±17,68^{CDE}	584,00±9,69^{H}	**975,00±27,45^{B}**	20,13±2,05^{abc}	16,55±0,81^{bc}	**18,34±1,37^{a}**
Pine apple	855,00±46,81^{c}	1588,00±45,68^{c}	**1221,00±32,25^{B}**	971,00±19,23^{EFGH}	802,00±52,11^{GH}	**886,00±44,50^{B}**	18,99±1,67^{abc}	16,12±1,24^{c}	**17,55±1,18^{a}**
Sultanhisar	427,00±23,19^{c}	7194,00±62,65^{bc}	**3811,00±11,90^{AB}**	821,00±46,46^{FGH}	1156,00±69,16^{DEFG}	**988,00±30,75^{B}**	19,73±0,71^{abc}	17,88±0,52^{abc}	**18,80±0,64^{a}**
GENEL	**1885,00±24,22^{B}**	**9714,00±25,58^{A}**	**5800,00±20,33**	**1191,00±21,97^{B}**	**1383,00±6,99^{A}**	**1287,00±10,92**	**19,85±0,62^{a}**	**18,37±0,62^{a}**	**19,11±0,46**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Kan	2115,20±9,05^{A}	776,00±4,24^{BC}	**1445,60±38,15^{B}**	4445,00±30,69^{a}	3422,00±21,00^{abc}	**3939,00±44,50^{a}**	21,53±1,05^{C}	50,21±1,31^{A}	**35,87±3,86^{A}**
Kozan yerli	629,50±8,98^{DE}	751,50±64,24^{A}	**690,50±48,40^{C}**	2959,00±13,58^{abc}	4134,00±29,77^{ab}	**3547,00±47,20^{ab}**	18,08±1,16^{C}	41,02±2,19^{AB}	**29,55±1,70^{AB}**
Dörtyol yerli	4134,40±7,57^{FG}	430,00±12,87^{G}	**2282,20±19,80^{A}**	2565,00±22,27^{abc}	2368,00±13,08^{bc}	**2467,00±48,70^{b}**	19,12±0,10^{C}	26,41±0,00^{BC}	**22,76±2,10^{B}**
Barile	709,10±27,37^{CD}	267,30±0,71^{H}	**488,20±28,05^{C}**	3146,00±10,75^{abc}	1739,00±22,91^{c}	**2443,00±42,35^{b}**	20,63±0,79^{C}	26,22±1,17^{BC}	**23,43±3,37^{B}**
Pine apple	783,00±11,67^{B}	248,10±29,77^{G}	**515,50±8,50^{C}**	3624,00±29,13^{abc}	2275,00±53,39^{bc}	**2950,00±8,75^{ab}**	21,05±3,57^{C}	28,42±4,07^{BC}	**24,73±3,07^{AB}**
Sultanhisar	662,00±23,26^{EF}	327,20±54,02^{FG}	**494,60±49,60^{C}**	2775,00±60,17^{abc}	2515,00±56,21^{bc}	**2645,00±16,35^{ab}**	24,01±1,84^{BC}	30,19±1,81^{BC}	**27,10±2,07^{AB}**
GENEL	**1505,60±12,93^{A}**	**466,70±13,13^{B}**	**986,10±17,17**	**3254,00±4,24^{a}**	**2742,00±24,71^{a}**	**2998,00±12,74**	**20,74±1,17^{B}**	**33,74±0,32**	**27,24±0,21**

: ortalama ± standart hata

A - H: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.51. Limon çekirdeklerinin çeşitlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
İnterdonat	129,80 ± 25,88^{C}	2042,20 ± 22,63^{AB}	**1086,00 ± 5,75^{ab}**	6,13 ± 0,75^{d}	9,99 ± 0,15^{bcd}	**8,06 ± 1,16^{B}**	40,21 ± 4,77^{abc}	17,31 ± 0,23^{bc}	**28,76 ± 6,90^{ab}**
İtalyan memeli	319,10 ± 7,57^{C}	2527,40 ± 19,45^{A}	**1423,30 ± 6,25^{a}**	9,06 ± 0,76^{bcd}	16,49 ± 0,48^{a}	**12,77 ± 2,18^{A}**	46,78 ± 10,51^{abc}	56,86 ± 10,10^{ab}	**51,82 ± 6,63^{ab}**
Kütdiken	120,20 ± 12,02^{C}	1196,00 ± 22,34^{ABC}	**658,10 ± 27,40^{bc}**	7,80 ± 1,02^{bcd}	11,55 ± 0,61^{b}	**9,67 ± 1,18^{AB}**	56,94 ± 17,56^{ab}	58,57 ± 32,28^{ab}	**57,75 ± 1,51^{a}**
Santa Teresa	283,50 ± 28,92^{C}	0,00 ± 0,00^{C}	**141,70 ± 41,75^{c}**	8,02 ± 1,12^{bcd}	8,58 ± 0,60^{bcd}	**8,30 ± 0,54^{B}**	73,12 ± 25,69^{a}	10,85 ± 3,30^{bc}	**41,99 ± 2,36^{ab}**
Karalimon	1120,50 ± 46,53^{ABC}	96,00 ± 25,24^{C}	**608,20 ± 49,70^{bc}**	8,13 ± 0,81^{bcd}	7,61 ± 0,48^{cd}	**7,87 ± 0,41^{B}**	41,40 ± 6,19^{abc}	7,11 ± 0,91^{c}	**24,25 ± 1,23^{b}**
Meyer	785,80 ± 38,33^{BC}	328,10 ± 45,25^{C}	**556,90 ± 37,75^{bc}**	8,30 ± 0,18^{bcd}	10,19 ± 3,10^{bc}	**9,24 ± 1,38^{AB}**	51,28 ± 1,28^{abc}	8,91 ± 0,33^{c}	**30,09 ± 2,25^{ab}**
GENEL	**459,80 ± 24,31^{B}**	**1031,60 ± 10,94^{A}**	**745,70 ± 15,08**	**7,91 ± 0,37^{B}**	**10,73 ± 0,95^{A}**	**9,32 ± 0,58**	**51,62 ± 5,35^{A}**	**26,60 ± 7,90^{B}**	**39,11 ± 1,26**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
İnterdonat	535,00 ± 67,88^{D}	6943,00 ± 16,05^{B}	**3739,00 ± 18,55^{B}**	749,70 ± 2,38^{DE}	1715,60 ± 65,13^{B}	**1232,60 ± 30,09^{B}**	18,00 ± 0,26^{bc}	18,34 ± 1,01^{bc}	**18,17 ± 0,44^{bc}**
İtalyan memeli	1504,00 ± 38,25^{D}	13825,00 ± 8,98^{A}	**7664,00 ± 35,80^{A}**	995,70 ± 6,62^{D}	2822,50 ± 21,69^{A}	**1909,10 ± 28,07^{A}**	19,92 ± 0,28^{b}	23,67 ± 0,39^{a}	**21,79 ± 1,10^{a}**
Kütdiken	552,00 ± 3 0,48^{D}	6552,00 ± 61,73^{B}	**3552,00 ± 17,65^{B}**	902,60 ± 6,12^{DE}	1416,80 ± 13,29^{C}	**1159,70 ± 17,35^{BC}**	18,40 ± 0,82^{bc}	18,99 ± 0,19^{b}	**18,69 ± 0,38^{b}**
Santa Teresa	730,00 ± 37,48^{D}	1483,00 ± 63,85^{D}	**1107,00 ± 12,65^{C}**	763,70 ± 32,78^{DE}	732,60 ± 65,97^{DE}	**748,20 ± 31,39^{D}**	17,02 ± 0,13^{bc}	15,43 ± 0,56^{c}	**16,22 ± 0,51^{c}**
Karalimon	604,00 ± 19,30^{D}	893,00 ± 25,95^{D}	**748,00 ± 32,00^{C}**	850,00 ± 34,83^{DE}	621,00 ± 60,05^{E}	**735,50 ± 32,65^{D}**	18,70 ± 0,63^{b}	15,39 ± 0,34^{c}	**17,04 ± 1,00^{bc}**
Meyer	702,00 ± 43,35^{D}	4121,00 ± 21,07^{C}	**2412,00 ± 9,60^{B}**	999,50 ± 65,00^{D}	928,10 ± 40,02^{DE}	**963,80 ± 6,33^{C}**	19,33 ± 0,97^{b}	17,96 ± 2,36^{c}	**18,64 ± 1,11^{b}**
GENEL	**771,00 ± 10,65^{B}**	**5636,00 ± 13,02^{A}**	**3204,00 ± 8,33**	**876,90 ± 3,64^{B}**	**1372,00 ± 25,76^{A}**	**1124,80 ± 13,77**	**18,56 ± 0,33^{a}**	**18,29 ± 0,90^{a}**	**18,43 ± 0,47**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
İnterdonat	523,40 ± 59,27^{CDEF}	614,90 ± 39,46^{BCD}	**569,20 ± 39,28^{CD}**	2722,00 ± 46,46^{BC}	3580,00 ± 34,44^{AB}	**3151,00 ± 30,80^{AB}**	19,83 ± 0,85^{C}	43,68 ± 1,80^{B}	**31,76 ± 1,93^{B}**
İtalyan memeli	1564,30 ± 22,61^{A}	751,40 ± 23,38^{BC}	**1157,90 ± 23,57^{A}**	2868,00 ± 10,82^{BC}	4699,00 ± 24,18^{A}	**3783,00 ± 6,25^{A}**	27,25 ± 6,12^{BC}	84,85 ± 6,90^{A}	**56,05 ± 2,76^{A}**
Kütdiken	883,90 ± 31,58^{B}	655,50 ± 7,16B^{CD}	**769,70 ± 28,09^{BC}**	2219,00 ± 16,76^{BC}	2975,00 ± 11,81^{BC}	**2597,00 ± 28,45^{B}**	19,68 ± 2,84^{C}	43,46 ± 0,85^{B}	**31,57 ± 1,97^{B}**
Santa Teresa	1511,20 ± 16,41^{A}	276,70 ± 3,12^{EF}	**893,90 ± 35,66^{B}**	2456,00 ± 24,68^{BC}	2252,00 ± 15,98^{BC}	**2354,00 ± 9,55^{B}**	21,12 ± 0,99^{C}	27,45 ± 0,10^{BC}	**24,29 ± 1,87^{B}**
Karalimon	744,60 ± 27,75^{BC}	251,00 ± 12,32^{F}	**497,80 ± 15,92^{D}**	2991,00 ± 22,42^{BC}	1747,00 ± 45,68^{C}	**2369,00 ± 40,95^{B}**	43,40 ± 0,91^{B}	28,27 ± 0,55^{BC}	**35,84 ± 4,39^{B}**
Meyer	566,20 ± 7,98^{CDE}	364,00 ± 0,01^{DEF}	**465,10 ± 8,47^{D}**	3718,00 ± 27,08^{AB}	2221,00 ± 32,53^{BC}	**2970,00 ± 46,50^{AB}**	20,75 ± 1,27^{C}	26,16 ± 1,17^{BC}	**23,45 ± 1,71^{B}**
GENEL	**965,60 ± 13,21^{A}**	**485,60 ± 7,33^{B}**	**725,60 ± 8,63**	**2829,00 ± 14,15^{a}**	**2912,00 ± 5,11^{a}**	**2871,00 ± 17,58**	**25,34 ± 2,70^{B}**	**42,31 ± 0,61^{A}**	**33,82 ± 1,78**

: ortalama ± standart hata

A - F: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - d: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.52. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	**2009**	**GENEL**	**2008**	**2009**	**GENEL**	**2008**	**2009**	**GENEL**
Duncan altıntop	402,10±32,53^{a}	351,20±68,38^{a}	**376,70±10,70**	7,74±1,06^{a}	7,43±0,39^{a}	**7,58±0,47**	44,65±2,06^{a}	8,92±3,42^{b}	**26,78±1,44**
Turunç	570,00±27,08^{A}	1904,00±75,94^{B}	**1237,00±38,95**	8,37±0,11^{a}	10,80±0,43^{b}	**9,59±0,72**	48,01±0,97^{A}	27,83±0,30^{B}	**37,92±0,84**
Carrizo sitranj	389,00±3,46^{a}	3346,00±20,15^{b}	**1867,00±18,15**	8,20±0,49^{a}	14,44±0,84^{b}	**11,32±1,84**	55,41±1,76^{a}	49,46±5,57^{a}	**52,44±2,94**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	**2009**	**GENEL**	**2008**	**2009**	**GENEL**	**2008**	**2009**	**GENEL**
Duncan altıntop	1462,00±7,49^{a}	4010,00±31,87^{a}	**2736,00±15,26**	838,50±20,93^{a}	844,30±40,23^{a}	**841,40±13,40**	17,76±0,84^{a}	16,14±2,14^{a}	**16,95±1,05**
Turunç	815,00±57,06^{A}	10188,00±99,77^{B}	**5502,00±272,35**	963,00±23,97^{a}	1699,00±12,59^{b}	**1331,00±21,70**	18,95±0,69^{a}	21,03±1,54^{a}	**19,99±0,91**
Carrizo sitranj	671,00±26,16^{A}	16896,00±9,90^{B}	**8784,00±47,00**	1343,00±38,25^{a}	2891,00±26,23^{b}	**2117,00±45,65**	19,69±0,72^{a}	23,75±2,04^{b}	**21,72±1,47**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	**2009**	**GENEL**	**2008**	**2009**	**GENEL**	**2008**	**2009**	**GENEL**
Duncan altıntop	768,80±19,87^{a}	274,30±53,67^{a}	**521,60±22,70**	2934,00±34,79^{a}	1915,00±32,39^{a}	**2424,00±34,00**	19,12±1,48^{a}	25,06±4,06^{a}	**22,09±2,46**
Turunç	879,00±39,27^{a}	1274,00±51,82^{b}	**1076,00±12,08**	3149,00±38,04^{a}	2574,00±9,48^{a}	**2862,00±22,95**	20,31±0,55^{a}	37,68±2,12^{b}	**28,99±0,59**
Carrizo sitranj	1353,30±29,13^{a}	569,10±25,95^{b}	**961,20±23,10**	3998,00±43,13^{a}	4162,00±42,00^{a}	**4080,00±23,20**	24,31±0,05^{A}	37,98±1,06^{B}	**31,14±3,97**

: ortalama ± standart hata

A ,B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çekirdeklerin mineral içeriği lokasyonlar açısından incelendiğinde, mandarin çekirdeklerinin sadece Na içeriği tüm lokasyonlarda yakın düzeylerde saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.53). Mersin ve Hatay, mineral düzeyi açısından en yüksek değerlere sahip olan lokasyonlardır. Portakal çekirdeklerinin mineral içeriği lokasyonlar arasında önemli düzeyde değişiklik göstermemiştir (Çizelge 4.54). Limon çekirdeklerinin Fe, K ve Zn içeriği lokasyonlar arasında önemli düzeyde değişmemiş; Mersin, limon çekirdeklerindeki mineralleri en yüksek seviyede içeren lokasyon olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.55). Turunç çekirdeklerinin Ca, Cu, Na ve P içerikleri lokasyonlar arasında önemli ölçüde değişmiş, diğer minerallerin düzeyleri tüm lokasyonlarda birbirine yakın olarak saptanmıştır. Mn ve Na mineralleri en yüksek düzeyde Adana, diğer mineraller ise Mersin lokasyonunda belirlenmiştir (Çizelge 4.56).

Turunçgil çekirdeklerinin mineral içerikleri türler arasında önemli düzeyde fark etmiştir. Na minerali turunç, Zn minerali limon, diğer minerallerin tamamı ise sitranj çekirdeğinde en yüksek seviyede saptanmıştır (Çizelge 4.57).

Bitkilerin mineral içerikleri yetiştirildikleri bölgenin toprak yapısı ve bileşimine, topraktaki minerallerin dağılımına, bölgenin çevre ve hava koşullarına bağlıdır (Nergiz ve Engez, 2000; Konarski ve ark., 2006; Taşdemir ve ark., 2006). Ayrıca bitkideki mineraller ve bunların miktarları bitkinin türüne, yaşına, kök gelişimine, yetiştirildiği toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısına ve tarımsal uygulamalara göre değişiklik gösterebilmektedir (Kaçar, 1989). Dolayısıyla; çekirdeklerin mineral içeriklerinin türler, çeşitler, yıllar ve lokasyonlar açısından bu nedenle değişiklik gösterdiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.53. Mandarin çekirdeklerinin lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	3786,00 ± 52,25^{A}	11,15 ± 0,79^{A}	54,74 ± 3,89^{a}
Hatay	2284,00 ± 151,67^{AB}	10,28 ± 0,97^{A}	50,46 ± 11,43^{a}
Adana	1633,00 ± 49,07^{AB}	9,71 ± 0,51^{A}	35,67 ± 7,39^{ab}
Antalya	913,00 ± 53,74^{B}	9,20 ± 0,79^{AB}	34,16 ± 11,32^{ab}
Muğla	63,00 ± 4,60^{B}	6,50 ± 0,54^{B}	24,98 ± 7,45^{b}

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	11054,00 ± 182,75^{ab}	1978,10 ± 12,38^{A}	21,46 ± 0,79^{A}
Hatay	12206,00 ± 252,44^{a}	2033,70 ± 12,83^{A}	20,87 ± 1,16^{A}
Adana	5636,00 ± 166,28^{abc}	1026,00 ± 19,66^{B}	18,58 ± 0,59^{AB}
Antalya	3752,00 ± 73,19^{bc}	888,10 ± 7,60^{B}	18,09 ± 1,10^{AB}
Muğla	1535,00 ± 46,32^{c}	787,10 ± 11,63^{B}	16,05 ± 0,82^{B}

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	800,00 ± 6,50^{a}	3910,20 ± 23,13^{A}	41,64 ± 1,75^{A}
Hatay	1157,00 ± 33,59^{a}	3638,10 ± 34,44^{A}	30,99 ± 3,18^{AB}
Adana	1193,00 ± 40,70^{a}	2571,70 ± 18,71^{B}	24,98 ± 1,41^{B}
Antalya	1519,00 ± 76,37^{a}	2702,20 ± 23,37^{B}	24,61 ± 2,12^{B}
Muğla	685,00 ± 25,81^{a}	2461,40 ± 17,01^{B}	21,09 ± 2,05^{B}

: ortalama ± standart hata

A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.54. Portakal çekirdeklerinin lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	2596,00 ± 23,00[a]	9,99 ± 1,06[a]	41,65 ± 6,48[a]
Hatay	2360,00 ± 29,70[a]	10,30 ± 1,16[a]	55,93 ± 2,83[a]
Adana	646,00 ± 8,49[a]	9,50 ± 0,81[a]	31,87 ± 1,77[a]
Aydın	490,00 ± 19,50[a]	8,94 ± 0,55[a]	28,96 ± 0,99[a]

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	8607,00 ± 26,00[a]	1708,10 ± 32,00[A]	19,75 ± 0,46[a]
Hatay	9963,00 ± 11,31[a]	1582,70 ± 32,17[A]	20,11 ± 0,92[a]
Adana	1228,00 ± 17,68[a]	930,60 ± 9,16[A]	17,94 ± 0,85[a]
Aydın	3811,00 ± 12,00[a]	988,10 ± 30,75[A]	18,80 ± 0,64[a]

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	1446,00 ± 38,00[a]	3938,90 ± 44,50[a]	35,87 ± 3,86[a]
Hatay	1486,00 ± 15,56[a]	3006,60 ± 14,99[a]	26,16 ± 3,49[a]
Adana	502,00 ± 23,69[a]	2696,30 ± 18,84[a]	24,08 ± 2,12[a]
Aydın	495,00 ± 49,50[a]	2645,00 ± 6,35[a]	27,10 ± 2,07[a]

: ortalama ± standart hata
A : Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (p > 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (p > 0.05)

Çizelge 4.55. Limon çekirdeklerinin lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	1612,00 ± 16,74^{a}	11,60 ± 1,16^{A}	52,50 ± 1,61^{a}
Adana	121,00 ± 10,25^{b}	7,98 ± 0,35^{AB}	42,64 ± 2,36^{a}
Antalya	583,00 ± 24,75^{ab}	5,56 ± 0,71^{AB}	27,17 ± 0,75^{a}
Muğla	0,00 ± 0,00^{b}	5,78 ± 0,19^{B}	24,03 ± 4,56^{a}

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	6838,00 ± 18,19^{A}	1723,60 ± 18,16^{A}	20,50 ± 0,67^{A}
Adana	1044,00 ± 20,51^{A}	698,00 ± 34,15^{B}	16,55 ± 0,54^{B}
Antalya	1580,00 ± 30,41^{A}	849,60 ± 27,93^{AB}	17,84 ± 0,76^{AB}
Muğla	752,00 ± 16,50^{A}	875,10 ± 37,90^{AB}	17,14 ± 0,52^{B}

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	988,30 ± 10,10^{a}	3459,10 ± 5,96^{a}	44,79 ± 1,78^{a}
Adana	677,30 ± 19,37^{ab}	2253,00 ± 5,52^{b}	24,16 ± 1,65^{a}
Antalya	481,40 ± 7,71^{b}	2669,20 ± 30,94^{ab}	29,64 ± 3,20^{a}
Muğla	410,00 ± 9,85^{b}	2750,20 ± 47,15^{ab}	24,30 ± 4,15^{a}

: ortalama ± standart hata
A , B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.56. Turunç çekirdeklerinin lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	2459,00 ± 26,50[a]	12,06 ± 1,33[a]	45,15 ± 1,33[a]
Adana	1009,00 ± 32,50[ab]	8,67 ± 0,86[b]	41,48 ± 1,84[a]
Hatay	285,00 ± 33,50[b]	8,03 ± 0,36[b]	27,13 ± 3,48[a]

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	7770,00 ± 35,50[a]	1747,10 ± 21,60[a]	20,31 ± 0,46[a]
Adana	7304,00 ± 22,00[a]	1422,20 ± 13,85[a]	22,50 ± 0,48[a]
Hatay	1431,00 ± 21,50[a]	824,10 ± 26,80[a]	17,15 ± 0,14[a]

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	965,60 ± 44,45[ab]	3735,90 ± 49,55[a]	40,19 ± 2,39[a]
Adana	1707,50 ± 18,75[a]	2408,30 ± 12,60[b]	25,38 ± 1,44[a]
Hatay	555,80 ± 34,60[b]	2441,10 ± 22,90[b]	21,41 ± 1,84[a]

: ortalama ± standart hata

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.57. Turunçgil çekirdeklerinin türlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Türler	Ca	Cu	Fe
Mandarin	1855,00 ± 8,88^{a}	9,40 ± 0,44^{bc}	41,71 ± 0,83^{ab}
Portakal	1516,00 ± 4,69^{ab}	9,76 ± 0,49^{ab}	41,03 ± 1,86^{ab}
Limon	746,00 ± 15,11^{ab}	9,32 ± 0,58^{bc}	39,11 ± 1,26^{ab}
Altıntop	377,00 ± 10,50^{b}	7,58 ± 0,47^{c}	26,78 ± 0,44^{b}
Turunç	1237,00 ± 36,50^{ab}	9,59 ± 0,72^{ab}	37,92 ± 0,84^{ab}
Sitranj	1867,00 ± 18,00^{a}	11,32 ± 1,84^{a}	52,44 ± 2,94^{a}

Türler	K	Mg	Mn
Mandarin	6982,00 ± 8,88^{ab}	1393,60 ± 4,33^{b}	19,11 ± 0,60^{b}
Portakal	5800,00 ± 14,49^{ab}	1287,10 ± 2,76^{b}	19,11 ± 0,46^{b}
Limon	3204,00 ± 3,27^{b}	1124,80 ± 13,7^{bc}	18,43 ± 0,47^{bc}
Altıntop	2736,00 ± 25,50^{b}	841,40 ± 13,40^{c}	16,95 ± 1,05^{c}
Turunç	5502,00 ± 22,50^{ab}	1331,20 ± 16,20^{b}	19,99 ± 0,91^{ab}
Sitranj	8784,00 ± 47,00^{a}	2116,80 ± 5,65^{a}	21,72 ± 1,47^{a}

Türler	Na	P	Zn
Mandarin	976,30 ± 17,73^{a}	3097,10 ± 13,34^{b}	30,17 ± 0,25^{ab}
Portakal	986,10 ± 17,17^{a}	2998,30 ± 12,74^{bc}	27,24 ± 0,21^{ab}
Limon	725,60 ± 4,35^{a}	2870,60 ± 13,90^{bc}	33,82 ± 1,78^{a}
Altıntop	521,60 ± 22,70^{a}	2424,30 ± 34,00^{c}	22,09 ± 2,46^{b}
Turunç	1076,30 ± 17,10^{a}	2861,80 ± 29,95^{bc}	28,99 ± 0,60^{ab}
Sitranj	961,20 ± 30,10^{a}	4079,80 ± 34,70^{a}	31,14 ± 3,97^{ab}

: ortalama ± standart hata
a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

4.5.2. Turunçgil çekirdek yağlarının mineral içerikleri

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının mineral madde içerikleri Çizelge 4.58-4.67'de verilmiştir. Mandarin çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Cu içerikleri 0,03 µg/g, Fe içerikleri 0,48 µg/g, K içerikleri 0,17 µg/g, Mg içerikleri 0,75 µg/g, Mn içerikleri 0,12 µg/g, Na içerikleri 6,47 µg/g, P içerikleri 11,736 µg/g ve Zn içerikleri 0,14 µg/g olarak saptanmıştır. Portakal çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Cu içerikleri 0,03 µg/g, Fe içerikleri 0,43 µg/g, K içerikleri 0,14 µg/g, Mg içerikleri 1,42 µg/g, Mn içerikleri 0,14 µg/g, Na içerikleri 4,28 µg/g, P içerikleri 10,93 µg/g ve Zn içerikleri 0,15 µg/g olarak saptanmıştır. Limon çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Cu içerikleri 0,03 µg/g, Fe içerikleri 0,64 µg/g, K içerikleri 0,36 µg/g, Mg içerikleri 0,08 µg/g, Mn içerikleri 0,12 µg/g, Na içerikleri 12,73 µg/g, P içerikleri 13,01 µg/g ve Zn içerikleri 0,13 µg/g olarak saptanmıştır. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdeklerinin çeşitlere ve yıllara göre ortalama Cu içerikleri sırasıyla 0,04; 0,02 ve 0,02 µg/g, Fe içerikleri sırasıyla 0,58; 0,25 ve 0,23 µg/g, K içerikleri sırasıyla 0,16; 0,12 ve 0,10 µg/g, Mn içerikleri sırasıyla 0,16; 0,10 ve 0,10 µg/g, Na içerikleri sırasıyla 5,52; 3,99 ve 3,74 µg/g, P içerikleri sırasıyla 12,47; 11,99 ve 12,77 µg/g ve Zn içerikleri sırasıyla 0,14; 0,19 ve 0,27 µg/g olarak saptanmıştır. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarında Ca dışında bir de Mg saptanamamıştır.

Mandarin çekirdek yağlarının K ve Zn değerleri hem çeşitler hem de yıllar arasında, Fe değerleri çeşitler arasında önemsiz bulunmuştur. Cu ve Fe değerleri 2. yıl temin edilen çekirdeklerin yağlarında artış gösterirken, Mg, Mn, Na ve P değerleri azalmıştır. Portakal çekirdek yağlarının K, Mn ve Zn değerleri hem çeşit hem de yıllar arasında, Cu değerleri ise sadece çeşitler arasında istatistik olarak önemli düzeyde değişmemiştir. Cu, Fe ve Mg değerleri 2. yıl artış göstermiş, Na ve P değerleri ise azalmıştır. Limon çekirdek yağlarının Zn değerleri hem çeşitler hem de yıllar arasında, Cu, Fe, P ve Zn değerleri ise sadece çeşitler arasında önemli düzeyde değişmemiştir. Cu, Fe, Mg ve Mn değerleri 2. yıl artış göstermiş, K, Na ve P değerleri ise azalmıştır. Altıntop çekirdek yağlarının Cu, Fe ve Mn değerleri yıllar arasında önemli düzeyde değişmiş, diğer mineral düzeyleri yıllara göre önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir. Cu, Fe ve Mn değerlerinin 2. yıl azaldığı belirlenmiştir. Turunç çekirdek yağlarının Fe ve P değerleri yıllara göre 2. yıl azalma şeklinde önemli düzeyde değişiklik göstermiş,

diğer minerallerin düzeylerinde önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir. Sitranj çekirdek yağlarında ise sadece Fe değerleri 2. yıl artmış, diğer minerallerde önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir. Yağların hiçbirinde Ca'a rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.58. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,05±0,00^{AB}	0,04±0,00^{AB}	**0,04±0,00^{A}**	0,08±0,01^{bc}	0,90±0,22^{abc}	**0,49±0,00^{a}**
Robinson	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{B}	0,06±0,01^{A}	**0,04±0,01^{AB}**	0,03±0,00^{c}	0,99±0,20^{ab}	**0,51±0,04^{a}**
Encore	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{B}	0,02±0,00^{B}	**0,02±0,00^{B}**	0,00±0,00^{c}	0,39±0,04^{abc}	**0,20±0,01^{a}**
Fremont	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{B}	0,04±0,00^{AB}	**0,03±0,01^{AB}**	0,02±0,00^{c}	1,21±0,22^{a}	**0,61±0,00^{a}**
Nova	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{B}	0,03±0,00^{B}	**0,02±0,00^{B}**	0,00±0,00^{c}	1,34±0,27^{a}	**0,67±0,01^{a}**
Fairchild	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{B}	0,02±0,00^{B}	**0,02±0,00^{B}**	0,00±0,00^{c}	0,52±0,00^{abc}	**0,26±0,02^{a}**
Mineola	0,00±0,00	0,00±0,00	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{B}	0,04±0,00^{AB}	**0,03±0,01^{AB}**	0,00±0,00^{c}	1,27±0,03^{a}	**0,64±0,02^{a}**
Genel	**0,00±0,00**	**0,00±0,00**	**0,00±0,00**	**0,02±0,00^{B}**	**0,03±0,00^{A}**	**0,03±0,00**	**0,02±0,00^{B}**	**0,94±0,01^{A}**	**0,48±0,00**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	0,19±0,00^{ab}	0,12±0,02^{b}	**0,16±0,02^{a}**	10,54±0,95^{A}	0,00±0,00^{B}	**5,27±0,07^{A}**	0,15±0,01^{ABC}	0,16±0,01^{AB}	0,15±0,01^{A}
Robinson	0,05±0,00^{b}	0,17±0,01^{ab}	**0,11±0,04^{a}**	0,00±0,00^{B}	0,00±0,00^{B}	**0,00±0,00^{B}**	0,09±0,00^{D}	0,17±0,01^{A}	0,13±0,02^{A}
Encore	0,03±0,00^{b}	0,29±0,09^{ab}	**0,16±0,03^{a}**	0,00±0,00^{B}	0,00±0,00^{B}	**0,00±0,00^{B}**	0,09±0,00^{D}	0,10±0,00^{D}	0,10±0,00^{B}
Fremont	0,27±0,06^{ab}	0,19±0,00^{ab}	**0,23±0,01^{a}**	0,00±0,00^{B}	0,00±0,00^{B}	**0,00±0,00^{B}**	0,09±0,00^{D}	0,18±0,00^{A}	0,13±0,02^{A}
Nova	0,09±0,01^{b}	0,65±0,04^{a}	**0,37±0,02^{a}**	0,00±0,00^{B}	0,00±0,00^{B}	**0,00±0,00^{B}**	0,09±0,00^{D}	0,12±0,02^{BCD}	0,11±0,01^{B}
Fairchild	0,06±0,00^{b}	0,09±0,01^{b}	**0,07±0,00^{a}**	0,00±0,00^{B}	0,00±0,00^{B}	**0,00±0,00^{B}**	0,10±0,00^{D}	0,11±0,00^{CD}	0,10±0,00^{B}
Mineola	0,05±0,01^{b}	0,22±0,00^{ab}	**0,14±0,05^{a}**	0,00±0,00^{B}	0,00±0,00^{B}	**0,00±0,00^{B}**	0,10±0,00^{D}	0,17±0,00^{A}	0,14±0,02^{A}
Genel	**0,10±0,00^{a}**	**0,25±0,02^{a}**	**0,17±0,00**	**1,51±0,01^{A}**	**0,00±0,00^{B}**	**0,75±0,01**	**0,16±0,01^{A}**	**0,14±0,01^{B}**	**0,12±0,01**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	9,56±0,14^{b}	5,78±0,27^{b}	**7,87±1,34^{ab}**	22,82±2,34^{a}	8,44±0,67^{cde}	**15,63±4,27^{a}**	0,24±0,05^{ab}	0,11±0,01^{ab}	**0,17±0,04^{a}**
Robinson	4,14±0,51^{b}	4,60±0,27^{b}	**4,37±0,27^{b}**	16,29±0,05^{abc}	6,75±0,35^{de}	**11,52±2,76^{ab}**	0,12±0,03^{ab}	0,14±0,02^{ab}	**0,13±0,01^{a}**
Encore	3,69±0,18^{b}	4,28±0,32^{b}	**3,99±0,23^{b}**	10,72±1,49^{bcde}	11,03±3,35^{bcde}	**10,87±1,50^{ab}**	0,12±0,00^{ab}	0,10±0,01^{ab}	**0,11±0,01^{a}**
Fremont	21,11±9,46^{a}	4,70±0,29^{b}	**12,90±1,11^{a}**	20,70±1,16^{a}	9,90±2,18^{bcde}	**15,30±4,47^{a}**	0,15±0,04^{ab}	0,14±0,00^{ab}	**0,14±0,02^{a}**
Nova	6,39±0,66^{b}	5,85±0,38^{b}	**6,12±1,07^{b}**	12,14±0,61^{bcd}	4,29±1,72^{de}	**8,21±2,38^{b}**	0,08±0,00^{b}	0,33±0,02^{a}	**0,20±0,02^{a}**
Fairchild	6,29±1,34^{b}	3,48±0,73^{b}	**4,88±0,52^{b}**	16,37±2,69^{abc}	2,70±0,29^{e}	**9,53±1,60^{ab}**	0,08±0,00^{b}	0,12±0,03^{ab}	**0,10±0,00^{a}**
Mineola	5,78±0,00^{b}	4,58±0,02^{b}	**5,18±0,35^{b}**	17,62±1,14^{ab}	4,51±0,02^{de}	**11,07±3,81^{ab}**	0,11±0,01^{ab}	0,21±0,00^{ab}	**0,16±0,03^{a}**
Genel	**8,19±0,52^{a}**	**4,75±0,35^{b}**	**6,47±0,04**	**16,67±1,42^{A}**	**6,80±0,39^{B}**	**11,73±1,26**	**0,13±0,02^{a}**	**0,16±0,01^{a}**	**0,14±0,02**

: ortalama ± standart hata

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.59. Portakal çekirdek yağlarının çeşitlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{B}	0,02 ± 0,00^{B}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{d}	0,43 ± 0,02^{cd}	**0,22 ± 0,01^{b}**
Kozan yerli	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{B}	0,02 ± 0,00^{B}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{d}	0,46 ± 0,01^{cd}	**0,23 ± 0,01^{b}**
Dörtyol yerli	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,03 ± 0,00^{AB}	0,02 ± 0,00^{B}	**0,03 ± 0,00^{a}**	0,01 ± 0,00^{d}	1,06 ± 0,15^{ab}	**0,53 ± 0,03^{ab}**
Barile	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{B}	0,02 ± 0,00^{B}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,01 ± 0,00^{d}	0,95 ± 0,02^{abc}	**0,48 ± 0,03^{ab}**
Pine apple	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,03 ± 0,00^{B}	0,04 ± 0,01^{B}	**0,03 ± 0,01^{a}**	0,00 ± 0,00^{d}	0,74 ± 0,02^{bc}	**0,37 ± 0,02^{ab}**
Sultanhisar	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,01 ± 0,00^{B}	0,07 ± 0,01^{A}	**0,04 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{d}	1,52 ± 0,58^{a}	**0,76 ± 0,05^{a}**
Genel	**0,00 ± 0,00**	**0,00 ± 0,00**	**0,00 ± 0,00**	**0,02 ± 0,00^{b}**	**0,03 ± 0,01^{a}**	**0,03 ± 0,00**	**0,00 ± 0,00^{B}**	**0,86 ± 0,14^{A}**	**0,43 ± 0,01**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	0,09 ± 0,00^{b}	0,12 ± 0,01^{b}	**0,10 ± 0,01^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,09 ± 0,00^{b}	0,10 ± 0,00^{b}	**0,10 ± 0,00^{a}**
Kozan yerli	0,11 ± 0,01^{b}	0,03 ± 0,00^{b}	**0,07 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,09 ± 0,00^{b}	0,10 ± 0,00^{b}	**0,10 ± 0,00^{a}**
Dörtyol yerli	0,21 ± 0,01^{b}	0,07 ± 0,01^{b}	**0,14 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,10 ± 0,00^{b}	0,11 ± 0,00^{b}	**0,11 ± 0,00^{a}**
Barile	0,04 ± 0,00^{b}	0,12 ± 0,06^{b}	**0,08 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,09 ± 0,00^{b}	0,12 ± 0,00^{b}	**0,10 ± 0,01^{a}**
Pine apple	0,06 ± 0,00^{b}	0,07 ± 0,02^{b}	**0,06 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,10 ± 0,00^{b}	0,15 ± 0,05^{b}	**0,12 ± 0,03^{a}**
Sultanhisar	0,07 ± 0,00^{b}	0,67 ± 0,01^{a}	**0,37 ± 0,00^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	17,04 ± 1,07^{A}	**8,52 ± 0,44^{A}**	0,09 ± 0,01^{b}	0,56 ± 0,03^{a}	**0,32 ± 0,02^{a}**
Genel	**0,09 ± 0,00^{a}**	**0,18 ± 0,00^{a}**	**0,14 ± 0,00**	**0,00 ± 0,00^{B}**	**2,84 ± 0,19^{A}**	**1,42 ± 0,17**	**0,09 ± 0,00^{a}**	**0,19 ± 0,01^{a}**	**0,14 ± 0,00**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	4,14 ± 0,23^{abcd}	3,22 ± 0,14^{bcd}	**3,68 ± 0,29^{b}**	18,86 ± 4,73^{ab}	11,66 ± 0,76^{bcd}	**15,26 ± 0,36^{a}**	0,39 ± 0,02^{a}	0,09 ± 0,00^{b}	**0,24 ± 0,01^{a}**
Kozan yerli	4,06 ± 0,06^{abcd}	2,29 ± 0,25^{d}	**3,18 ± 0,52^{b}**	14,50 ± 0,52^{ab}	1,84 ± 0,00^{e}	**8,17 ± 0,16^{b}**	0,09 ± 0,00^{b}	0,08 ± 0,00^{b}	**0,08 ± 0,00^{a}**
Dörtyol yerli	5,54 ± 1,06^{abc}	2,45 ± 0,33^{cd}	**3,99 ± 1,00^{ab}**	16,88 ± 0,90^{ab}	3,44 ± 1,24^{de}	**10,16 ± 0,43^{ab}**	0,12 ± 0,03^{b}	0,10 ± 0,03^{b}	**0,11 ± 0,02^{a}**
Barile	6,70 ± 0,94^{a}	3,10 ± 0,78b^{cd}	**4,90 ± 1,15^{ab}**	18,10 ± 3,53^{ab}	2,80 ± 0,07^{de}	**10,45 ± 0,15^{ab}**	0,10 ± 0,01^{b}	0,17 ± 0,01^{ab}	**0,14 ± 0,04^{a}**
Pine apple	3,92 ± 0,67^{abcd}	3,82 ± 1,36^{abcd}	**3,87 ± 1,02^{b}**	21,76 ± 7,02^{a}	2,98 ± 1,02^{de}	**12,37 ± 0,15^{ab}**	0,09 ± 0,00^{b}	0,12 ± 0,03^{b}	**0,10 ± 0,02^{a}**
Sultanhisar	5,86 ± 0,35^{ab}	6,30 ± 1,08^{ab}	**6,08 ± 0,48^{a}**	13,22 ± 1,55^{abc}	5,17 ± 0,33^{cde}	**9,20 ± 0,41^{ab}**	0,27 ± 0,00^{ab}	0,22 ± 0,05^{ab}	**0,25 ± 0,01^{a}**
Genel	**5,03 ± 0,45^{a}**	**3,53 ± 0,47^{b}**	**4,28 ± 0,35**	**17,22 ± 1,43^{A}**	**4,65 ± 0,15^{B}**	**10,93 ± 0,14**	**0,17 ± 0,00^{a}**	**0,13 ± 0,02^{a}**	**0,15 ± 0,00**

: ortalama ± standart hata

A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.60. Limon çekirdek yağlarının çeşitlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,04 ± 0,01^{b}	0,03 ± 0,00^{b}	**0,03 ± 0,01^{a}**	0,02 ± 0,00^{a}	0,88 ± 0,01^{a}	**0,45 ± 0,00^{a}**
İtalyan memeli	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{b}	0,03 ± 0,00^{b}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,04 ± 0,01^{a}	1,34 ± 0,29^{a}	**0,69 ± 0,05^{a}**
Kütdiken	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{b}	0,02 ± 0,00^{b}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,02 ± 0,00^{a}	0,46 ± 0,07^{a}	**0,24 ± 0,00^{a}**
Santa Teresa	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{b}	0,03 ± 0,00^{b}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,01 ± 0,00^{a}	1,27 ± 0,05^{a}	**0,64 ± 0,00^{a}**
Karalimon	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{b}	0,03 ± 0,00^{b}	**0,02 ± 0,00^{a}**	0,05 ± 0,00^{a}	0,57 ± 0,01^{a}	**0,31 ± 0,00^{a}**
Meyer	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	**0,00 ± 0,00**	0,02 ± 0,00^{b}	0,06 ± 0,01^{a}	**0,04 ± 0,01^{a}**	0,00 ± 0,00^{a}	2,99 ± 0,42^{a}	**1,49 ± 0,48^{a}**
Genel	**0,00 ± 0,00**	**0,00 ± 0,00**	**0,00 ± 0,00**	**0,02 ± 0,00^{b}**	**0,03 ± 0,00^{a}**	**0,03 ± 0,00**	**0,02 ± 0,00^{B}**	**1,25 ± 0,04^{A}**	**0,64 ± 0,00**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	1,06 ± 0,04^{a}	0,17 ± 0,04^{b}	**0,61 ± 0,03^{ab}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,10±0,00^{CD}	0,15 ± 0,00^{B}	**0,12±0,01^{AB}**
İtalyan memeli	1,53 ± 0,57^{a}	0,12 ± 0,05^{b}	**0,83 ± 0,05^{a}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,10±0,00^{CD}	0,12 ± 0,01^{BCD}	**0,11±0,01^{B}**
Kütdiken	0,35 ± 0,00^{b}	0,11 ± 0,06^{b}	**0,23 ± 0,01^{bc}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,10±0,00^{CD}	0,11 ± 0,00^{BCD}	**0,10±0,00^{B}**
Santa Teresa	0,25 ± 0,02^{b}	0,13 ± 0,01^{b}	**0,19 ± 0,01^{bc}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,09±0,00^{CD}	0,12 ± 0,02^{BC}	**0,11±0,01^{B}**
Karalimon	0,33 ± 0,03^{b}	0,07 ± 0,00^{b}	**0,20 ± 0,01^{bc}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{B}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,10±0,00^{BCD}	0,11 ± 0,00^{BCD}	**0,11±0,00^{B}**
Meyer	0,05 ± 0,01^{b}	0,13 ± 0,06^{b}	**0,09 ± 0,00^{c}**	0,00 ± 0,00^{B}	0,93 ± 0,13^{A}	**0,47 ± 0,03^{A}**	0,08±0,01^{D}	0,24 ± 0,01^{A}	**0,16±0,05^{A}**
Genel	**0,59 ± 0,02^{A}**	**0,12 ± 0,02^{B}**	**0,36 ± 0,01**	**0,00 ± 0,00^{B}**	**0,16 ± 0,01^{A}**	**0,08 ± 0,01**	**0,09±0,00^{B}**	**0,14 ± 0,01^{A}**	**0,12±0,01**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	21,22 ± 1,38^{B}	3,75 ± 0,42^{C}	**12,48 ± 0,08^{ABC}**	17,91 ± 1,74^{a}	8,43 ± 0,22^{a}	**13,17 ± 0,03^{a}**	0,17 ± 0,03^{a}	0,15 ± 0,01^{ab}	**0,16 ± 0,01^{a}**
İtalyan memeli	38,38 ± 0,76^{A}	3,07 ± 0,37^{C}	**20,73 ± 1,10^{A}**	22,62 ± 3,97^{a}	9,44 ± 0,49^{a}	**16,03 ± 0,14^{a}**	0,14 ± 0,02^{ab}	0,10 ± 0,01^{ab}	**0,12 ± 0,01^{a}**
Kütdiken	17,59 ± 3,19^{BC}	2,67 ± 0,26^{C}	**10,13 ± 0,00^{BC}**	16,59 ± 0,65^{a}	8,11 ± 0,27^{a}	**12,35 ± 0,26^{a}**	0,12 ± 0,04^{ab}	0,17 ± 0,03^{a}	**0,14 ± 0,02^{a}**
Santa Teresa	15,05 ± 1,10^{BC}	2,46 ± 0,13^{C}	**8,76 ± 0,24^{C}**	21,56 ± 3,96^{a}	3,00 ± 0,09^{a}	**12,28 ± 0,60^{a}**	0,15 ± 0,03^{ab}	0,13 ± 0,01^{ab}	**0,14 ± 0,01^{a}**
Karalimon	35,27 ± 0,05^{A}	2,97 ± 0,17^{C}	**19,12 ± 4,32^{AB}**	29,65 ± 4,92^{a}	2,59 ± 0,05^{a}	**16,12 ± 0,72^{a}**	0,11 ± 0,00^{ab}	0,09 ± 0,01^{b}	**0,10 ± 0,01^{a}**
Meyer	5,19 ± 0,31^{C}	5,19 ± 0,30^{C}	**5,19 ± 0,18^{C}**	11,76 ± 0,79^{a}	4,48 ± 0,04^{a}	**8,12 ± 0,13^{a}**	0,09 ± 0,02^{b}	0,17 ± 0,01^{a}	**0,13 ± 0,02^{a}**
Genel	**22,11 ± 0,83^{A}**	**3,35 ± 0,29^{B}**	**12,73 ± 0,63**	**20,02 ± 2,35^{A}**	**6,01 ± 0,07^{B}**	**13,01 ± 0,12**	**0,13 ± 0,01^{a}**	**0,13 ± 0,01^{a}**	**0,13 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.61. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Çeşitler	Ca			Cu			Fe		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	0,00±0,00^{a}	0,00±0,00^{a}	**0,00±0,00**	0,03±0,00^{a}	0,05±0,00^{b}	**0,04±0,01**	0,00±0,00^{A}	1,15±0,06^{B}	**0,58±0,33**
Turunç	0,00±0,00^{a}	0,00±0,00^{a}	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{a}	0,02±0,00^{a}	**0,02±0,00**	0,00±0,00^{a}	0,50±0,09^{b}	**0,25±0,15**
Carrizo sitranj	0,00±0,00^{a}	0,00±0,00^{a}	**0,00±0,00**	0,02±0,00^{a}	0,02±0,00^{a}	**0,02±0,00**	0,01±0,00^{A}	0,44±0,00^{B}	**0,23±0,00**

Çeşitler	K			Mg			Mn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	0,12±0,09^{a}	0,21±0,00^{a}	**0,16±0,04**	0,00±0,00^{a}	0,00±0,00^{a}	**0,00±0,00**	0,10±0,00^{A}	0,21±0,01^{B}	**0,16±0,03**
Turunç	0,10±0,02^{a}	0,13±0,00^{a}	**0,12±0,01**	0,00±0,00^{a}	0,00±0,00^{a}	**0,00±0,00**	0,10±0,00^{a}	0,11±0,00^{a}	**0,10±0,00**
Carrizo sitranj	0,08±0,00^{a}	0,13±0,00^{a}	**0,10±0,00**	0,00±0,00^{a}	0,00±0,00^{a}	**0,00±0,00**	0,10±0,00^{a}	0,11±0,00^{a}	**0,10±0,00**

Çeşitler	Na			P			Zn		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	5,31±0,10^{a}	5,73±0,56^{a}	**5,52±0,1**	19,48±3,52^{a}	5,46±0,14^{a}	**12,47±4,29**	0,07±0,01^{a}	0,22±0,05^{a}	**0,14±0,05**
Turunç	4,87±0,44^{a}	3,12±0,03^{a}	**3,99±0,53**	15,56±1,44^{a}	8,42±0,38^{b}	**11,99±2,15**	0,21±0,06^{a}	0,17±0,03^{a}	**0,19±0,03**
Carrizo sitranj	4,34±0,32^{a}	3,14±0,28^{a}	**3,74±0,39**	15,64±1,11^{a}	9,91±1,93^{a}	**12,77±1,89**	0,43±0,00^{a}	0,10±0,00^{a}	**0,27±0,00**

: ortalama ± standart hata

A , B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çekirdek yağlarındaki mineral düzeyleri lokasyonlar açısından incelendiğinde; mandarin çekirdek yağlarında Cu, Mg ve Mn değerleri önemli değişiklik sergilemiş, en yüksek değerlere sahip olan lokasyon ise Muğla olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.62). Portakal çekirdek yağlarında sadece Mg değerlerinin lokasyonlar arasında önemli düzeyde fark ettiği belirlenmiş, en yüksek Mg değeri de Muğla'dan temin edilen çekirdek yağında saptanmıştır (Çizelge 4.63). Limon çekirdek yağlarında sadece Cu değerlerinin lokasyonlar arasında önemli düzeyde fark ettiği belirlenmiş, en yüksek Mg değeri de Muğla'dan temin edilen çekirdek yağında saptanmıştır (Çizelge 4.64). Turunç çekirdek yağlarında ise sadece K değerlerinin lokasyonlar arasında önemli düzeyde fark ettiği belirlenmiş, en yüksek K değeri de Adana'dan temin edilen çekirdek yağında saptanmıştır (Çizelge 4.65).

Çekirdek yağlarının mineral içerikleri türler açısından incelendiğinde, sadece Cu ve Na minerallerinin türler arasında önemli düzeyde değişiklik gösterdiği, diğer mineral düzeylerinin önemli ölçüde farklı olmadığı belirlenmiştir. Türler arasında en yüksek Cu içeriğine sahip olan yağ altıntop çekirdek yağı, en yüksek Na içeriğine sahip olan yağ ise limon çekirdek yağı olarak saptanmıştır (Çizelge 4.66).

Bazı mineraller yağlarda erken ransiditeye ve oksidasyon nedeniyle peroksitler, aldehitler, ketonlar, asitler, epoksitler ve gıdanın proteinleri ve pigmentleriyle reaksiyona girebilecek veya sindirim sistemine zararı olabilecek bazı bileşiklerin oluşumuna neden olabilmektedirler. Bu nedenle minerallerin yağdaki miktarları oldukça büyük bir önem arz etmektedir (Garrido ve ark., 1994). Bazı mineraller bitkinin doğal yapısından yağa geçebilmekte, Cu gibi bazı mineraller ise yağlara çevreden bulaşabilmektedir. Bitkiye ve yağlara minerallerin geçişi topraktan olabildiği gibi kullanılan bazı gübreler (örneğin, kalsiyum fosfatlı gübreler) ve metal içerikli bitki koruma ilaçları da bitkilerdeki, dolayısıyla yağlardaki mineral çeşitleri ve düzeylerine etkide bulunabilmektedir (Zeiner ve ark., 2005). Bitkilerin mineral içerikleri yetiştirildikleri bölgenin toprak yapısı ve bileşimine, topraktaki minerallerin dağılımına, bölgenin çevre ve hava koşullarına bağlıdır (Nergiz ve Engez, 2000; Konarski ve ark., 2006; Taşdemir ve ark., 2006). Ayrıca bitkideki mineraller ve bunların miktarları bitkinin türüne, yaşına, kök gelişimine, yetiştirildiği toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısına ve tarımsal uygulamalara göre değişiklik gösterebilmektedir (Kaçar, 1989). Dolayısıyla; çekirdeklerde olduğu gibi çekirdek yağlarının da mineral

içeriklerinin türler, çeşitler, yıllar ve lokasyonlar açısından bu nedenlerle değişiklik gösterdiği düşünülmektedir.

Turunçgil çekirdeklerinde Ca düzeyleri 377,00-1867,00 µg/g olarak saptanırken, yağlarda Ca miktarları saptanamamıştır. Cu; çekirdeklerde 7,58-11,32, yağlarda 0,02-0,04 µg/g düzeyinde saptanmıştır. Fe; çekirdeklerde 26,78-52,44, yağlarda 0,23-0,63 µg/g düzeyinde, K; çekirdeklerde 2736,00-8784,00, yağlarda 0,10-0,36 µg/g düzeyinde, Mg; çekirdeklerde 841,40-2116,80, yağlarda 0,00-1,42 µg/g düzeyinde, Mn; çekirdeklerde 16,95-21,72, yağlarda 0,10-0,16 µg/g düzeyinde, Na; çekirdeklerde 521,60-1076,30, yağlarda 3,74-12,73 µg/g düzeyinde, P; çekirdeklerde 2424,30-4079,80, yağlarda 10,93-13,01 µg/g düzeyinde, Zn ise çekirdeklerde 22,09-33,82, yağlarda 0,13-0,27 µg/g düzeyinde saptanmıştır. Sonuçlardan görüldüğü gibi, mineral madde miktarı çekirdek yağlarında açık bir azalma göstermiştir.

Çizelge 4.62. Mandarin çekirdek yağlarının lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{b}	0,22 ± 0,00^{a}
Hatay	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{b}	0,44 ± 0,00^{a}
Adana	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,00^{ab}	0,57 ± 0,00^{a}
Antalya	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00^{ab}	0,96 ± 0,00^{a}
Muğla	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,00^{a}	0,66 ± 0,00^{a}

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	0,18 ± 0,00^{a}	0,70 ± 0,02^{b}	0,10 ± 0,00^{B}
Hatay	0,22 ± 0,00^{a}	0,00 ± 0,00^{b}	0,10 ± 0,00^{AB}
Adana	0,20 ± 0,00^{a}	0,00 ± 0,00^{b}	0,15 ± 0,00^{AB}
Antalya	0,12 ± 0,00^{a}	0,00 ± 0,00^{b}	0,16 ± 0,00^{AB}
Muğla	0,13 ± 0,00^{a}	3,89 ± 0,09^{a}	0,16 ± 0,00^{A}

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	5,52 ± 0,19^{a}	12,88 ± 1,11^{a}	0,14 ± 0,00^{a}
Hatay	4,77 ± 0,02^{a}	10,68 ± 1,66^{a}	0,16 ± 0,00^{a}
Adana	13,39 ± 0,09^{a}	14,37 ± 0,20^{a}	0,15 ± 0,00^{a}
Antalya	7,37 ± 0,09^{a}	12,20 ± 0,30^{a}	0,12 ± 0,00^{a}
Muğla	7,05 ± 0,11^{a}	13,17 ± 0,29^{a}	0,16 ± 0,00^{a}

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.63. Portakal çekirdek yağlarının lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{a}	0,22 ± 0,00^{a}
Hatay	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{a}	0,38 ± 0,00^{a}
Adana	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00^{a}	0,42 ± 0,00^{a}
Aydın	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,00^{a}	0,76 ± 0,00^{a}

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	0,10 ± 0,01^{a}	0,00 ± 0,00^{B}	0,10 ± 0,00^{a}
Hatay	0,10 ± 0,00^{a}	0,00 ± 0,00^{B}	0,10 ± 0,00^{a}
Adana	0,07 ± 0,00^{a}	0,00 ± 0,00^{B}	0,11 ± 0,01^{a}
Aydın	0,37 ± 0,00^{a}	8,52 ± 0,44^{A}	0,32 ± 0,04^{a}

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	3,68 ± 0,29^{a}	15,26 ± 2,86^{a}	0,24 ± 0,00^{a}
Hatay	3,58 ± 0,19^{a}	9,16 ± 0,75^{a}	0,09 ± 0,00^{a}
Adana	4,38 ± 0,03^{a}	11,41 ± 0,05^{a}	0,12 ± 0,00^{a}
Aydın	6,08 ± 0,48^{a}	9,20 ± 1,41^{a}	0,25 ± 0,00^{a}

: ortalama ± standart hata
A , B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($p > 0.05$)

Çizelge 4.64. Limon çekirdek yağlarının lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{b}	0,38 ± 0,02^{a}
Adana	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{b}	0,50 ± 0,02^{a}
Antalya	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00^{ab}	0,90 ± 0,02^{a}
Muğla	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,00^{a}	0,67 ± 0,04^{a}

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	0,75 ± 0,02^{a}	0,00 ± 0,00^{a}	0,10 ± 0,00^{a}
Adana	0,15 ± 0,00^{a}	0,00 ± 0,00^{a}	0,10 ± 0,01^{a}
Antalya	0,14 ± 0,01^{a}	0,23 ± 0,02^{a}	0,13 ± 0,02^{a}
Muğla	0,15 ± 0,05^{a}	0,00 ± 0,00^{a}	0,14 ± 0,03^{a}

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	18,41 ± 1,98^{a}	16,40 ± 2,50^{a}	0,14 ± 0,02^{a}
Adana	7,04 ± 0,05^{a}	10,78 ± 2,09^{a}	0,15 ± 0,02^{a}
Antalya	12,15 ± 1,52^{a}	12,12 ± 1,10^{a}	0,11 ± 0,01^{a}
Muğla	5,39 ± 0,47^{a}	8,59 ± 0,08^{a}	0,15 ± 0,04^{a}

: ortalama ± standart hata

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.65. Turunç çekirdek yağlarının lokasyonlara göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Lokasyonlar	Ca	Cu	Fe
Mersin	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00[a]	0,22 ± 0,01[a]
Adana	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00[a]	0,36 ± 0,02[a]
Hatay	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00[a]	0,18 ± 0,01[a]

Lokasyonlar	K	Mg	Mn
Mersin	0,09 ± 0,00[AB]	0,00 ± 0,00	0,09 ± 0,00[a]
Adana	0,20 ± 0,02[A]	0,00 ± 0,00	0,11 ± 0,00[a]
Hatay	0,05 ± 0,00[B]	0,00 ± 0,00	0,10 ± 0,00[a]

Lokasyonlar	Na	P	Zn
Mersin	3,58 ± 0,13[a]	12,80 ± 1,05[a]	0,27 ± 0,01[a]
Adana	3,86 ± 0,26[a]	12,62 ± 1,48[a]	0,19 ± 0,01[a]
Hatay	4,54 ± 0,06[a]	10,54 ± 1,01[a]	0,10 ± 0,01[a]

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($p > 0.05$)

Çizelge 4.66. Turunçgil çekirdek yağlarının türlere göre mineral içerikleri (µg/g, kurumaddede)

Türler	Ca	Cu	Fe
Mandarin	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00^{ab}	0,48 ± 0,01^{a}
Portakal	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00^{b}	0,43 ± 0,01^{a}
Limon	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00^{b}	0,63 ± 0,00^{a}
Altıntop	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,00^{a}	0,58 ± 0,03^{a}
Turunç	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{ab}	0,25 ± 0,01^{a}
Sitranj	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,00^{ab}	0,23 ± 0,01^{a}

Türler	K	Mg	Mn
Mandarin	0,17 ± 0,00^{a}	0,75 ± 0,00^{a}	0,12 ± 0,01^{a}
Portakal	0,14 ± 0,00^{a}	1,42 ± 0,17^{a}	0,14 ± 0,00^{a}
Limon	0,36 ± 0,01^{a}	0,08 ± 0,00^{a}	0,12 ± 0,01^{a}
Altıntop	0,16 ± 0,04^{a}	0,00 ± 0,00^{a}	0,16 ± 0,03^{a}
Turunç	0,12 ± 0,01^{a}	0,00 ± 0,00^{a}	0,10 ± 0,00^{a}
Sitranj	0,10 ± 0,02^{a}	0,00 ± 0,00^{a}	0,10 ± 0,00^{a}

Türler	Na	P	Zn
Mandarin	6,47 ± 0,04^{AB}	11,73 ± 0,13^{a}	0,14 ± 0,02^{a}
Portakal	4,28 ± 0,15^{B}	10,93 ± 0,14^{a}	0,15 ± 0,00^{a}
Limon	12,73 ± 0,02^{A}	13,01 ± 0,12^{a}	0,13 ± 0,01^{a}
Altıntop	5,52 ± 0,01^{AB}	12,47 ± 0,29^{a}	0,14 ± 0,05^{a}
Turunç	3,99 ± 0,03^{B}	11,99 ± 0,15^{a}	0,19 ± 0,03^{a}
Sitranj	3,74 ± 0,39^{B}	12,77 ± 0,39^{a}	0,27 ± 0,02^{a}

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

4.6. Turunçgil çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimi

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimleri Çizelge 4.67-4.75'de verilmiştir.

Mandarin çekirdek yağlarının sadece araşidik asit içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde fark etmemiş, diğer yağ asitlerinin düzeyi önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. Yağların stearik ve linolenik asit içerikleri 2. yıl azalma göstermiş, diğer yağ asitlerinin düzeylerinde önemli bir değişim belirlenmemiştir. Saptanan yağ asitlerinin düzeyi linoleik asit (% 42,87) > palmitik asit > oleik asit > stearik asit > linolenik asit > araşidik asit (% 0,50) şeklinde olmuştur. En yüksek linoleik asit düzeyi Encore (% 45,10), en düşük ise Klementin (% 41,86) çeşidine ait çekirdek yağında saptanmıştır. Portakal çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimi çeşitler arasında önemli düzeyde fark etmiştir. Yine stearik ve linolenik asit bileşimleri 2. yıl azalmış, diğer yağ asitleri yıllar arasında önemli düzeyde farklı olmamıştır. Saptanan yağ asitlerinin düzeyi linoleik asit (% 37,90) > palmitik asit > oleik asit > stearik asit > linolenik asit > araşidik asit (% 0,48) şeklinde olmuştur. En yüksek linoleik asit düzeyi Pine Apple, en düşük ise Barile çeşidine ait çekirdek yağında saptanmıştır. Limon çekirdek yağlarının stearik ve araşidik asit dışındaki yağ asitleri düzeyleri çeşitler arasında önemli ölçüde fark etmiştir. Oleik asit bileşimleri 2. yıl azalmış, palmitik ve linolenik asit bileşimleri 2. yıl artmış, diğer yağ asitlerinde yıllara göre önemli bir değişiklik görülmemiştir. Saptanan yağ asitlerinin düzeyi linoleik asit (% 35,38) > oleik asit > palmitik asit > linolenik asit > stearik asit > araşidik asit (% 0,45) şeklinde olmuştur. En yüksek linoleik asit düzeyi İtalyan memeli, en düşük ise Kütdiken çeşidine ait çekirdek yağında saptanmıştır. Altıntop çekirdek yağlarının oleik asit dışındaki yağ asitleri düzeyleri yıllar arasında fark göstermemiş, oleik asit düzeyi 2. yıl azalmıştır. Saptanan yağ asitlerinin düzeyi linoleik asit (% 38,52) > palmitik asit > oleik asit > linolenik asit > stearik asit > araşidik asit (% 0,39) şeklinde olmuştur. Turunç çekirdek yağlarının linolenik asit dışındaki yağ asitleri düzeyleri yıllar arasında fark göstermemiş, linolenik asit düzeyi 2. yıl azalmıştır. Saptanan yağ asitlerinin düzeyi linoleik asit (% 33,41) > palmitik asit > oleik asit > linolenik asit > stearik asit > araşidik asit (% 0,58) şeklinde olmuştur. Sitranj çekirdek yağlarının palmitik asit dışındaki yağ asitleri düzeyleri yıllar arasında fark göstermemiş, palmitik asit düzeyi 2. yıl azalmıştır. Saptanan yağ

asitlerinin düzeyi linoleik asit (% 43,59) > palmitik asit > oleik asit > linolenik asit > stearik asit > araşidik asit (% 0,35) şeklinde olmuştur.

Turunçgil çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimlerinin belirlendiği bir çalışmada, doymamış yağ asidi oranı yüksek olarak saptanmıştır. Mandarin ve portakal çekirdek yağlarının linoleik asit içeriği sırasıyla % 38,44 ve % 38,26, oleik asit içeriği % 26,00 ve % 24,89 ve linolenik asit içeriği % 4,58 ve % 2,58 düzeyinde verilmiştir. Major doymuş yağ asitlerinden olan palmitik asit düzeyi % 24,73 ve % 28,12 arasında değişirken, stearik asit içeriği ise % 5,27 ve % 4,34 olarak belirlenmiştir. Yağlardaki araşidik asit düzeyi % 0,18 ve % 0,55 olarak saptanmıştır (El-Adawy ve ark., 1999). Limon çekirdek yağında yapılan bir çalışmada linoleik asit % 32,5, oleik asit % 29,8, linolenik asit % 10,9, palmitik asit % 23,2 ve stearik asit % 3,7 düzeyinde saptanmıştır (Hendrickson ve Kesterson, 1963). Hendrickson ve Kesterson (1961), Duncan altıntop çeşidine ait çekirdek yağında linoleik asit düzeyini % 36,9, oleik asit düzeyi % 20,9, linolenik asit düzeyi % 4,2, palmitik asit düzeyi % 34,9 ve stearik asit düzeyi % 3,1 olarak saptamışlardır. Turunç çekirdeğinde yapılan bir çalışmada; çekirdek yağlarındaki ortalama linoleik asit düzeyi % 35,6, oleik asit düzeyi % 27,1, linolenik asit düzeyi % 8,6, palmitik asit düzeyi % 23,7 ve stearik asit düzeyi % 5,0 olarak saptanmıştır (Romero ve ark., 1988). Kayısı çekirdeğinde yapılan çalışmalarda linoleik yağ asidi % 21,96, oleik asit % 70,83, palmitik asit % 4,92 ve stearik asit % 1,21 düzeylerinde saptanmıştır (Alparslan ve Hayta, 2006).

Çizelge 4.67. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitlere göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Çeşitler	Palmitik asit			Stearik asit			Oleik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	$24,57 \pm 0,11^{abc}$	$26,11 \pm 0,13^{ab}$	$25,34 \pm 0,45^{AB}$	$4,71 \pm 0,01^{BC}$	$4,73 \pm 0,04^{BC}$	$4,72 \pm 0,02^{BC}$	$24,63 \pm 0,44^{A}$	$21,77 \pm 0,20^{ABC}$	$23,20 \pm 0,85^{ab}$
Robinson	$25,94 \pm 0,16^{ab}$	$26,03 \pm 0,22^{ab}$	$25,99 \pm 0,11^{A}$	$4,35 \pm 0,04^{C}$	$4,76 \pm 0,12^{BC}$	$4,55 \pm 0,13^{C}$	$21,56 \pm 0,08^{BC}$	$21,34 \pm 0,21^{C}$	$21,45 \pm 0,11^{c}$
Encore	$23,46 \pm 0,15^{cd}$	$23,41 \pm 0,46^{cd}$	$23,44 \pm 0,20^{B}$	$5,28 \pm 0,23^{BC}$	$5,41 \pm 0,37^{BC}$	$5,34 \pm 0,18^{AB}$	$21,96 \pm 0,22^{ABC}$	$22,87 \pm 0,68^{ABC}$	$22,41 \pm 0,39^{bc}$
Fremont	$25,66 \pm 0,10^{ab}$	$26,03 \pm 0,22^{ab}$	$25,84 \pm 0,15^{A}$	$5,67 \pm 0,43^{B}$	$4,76 \pm 0,12^{BC}$	$5,22 \pm 0,32^{ABC}$	$23,63 \pm 0,49^{ABC}$	$21,34 \pm 0,21^{C}$	$22,48 \pm 0,70^{abc}$
Nova	$26,41 \pm 0,33^{a}$	$24,17 \pm 1,50^{bcd}$	$25,29 \pm 0,90^{AB}$	$4,51 \pm 0,09^{C}$	$5,08 \pm 0,27^{BC}$	$4,78 \pm 0,20^{ABC}$	$21,49 \pm 0,01^{BC}$	$24,27 \pm 1,58^{AB}$	$22,88 \pm 1,03^{ab}$
Fairchild	$24,66 \pm 1,14^{abc}$	$22,42 \pm 0,89^{d}$	$23,54 \pm 0,88^{B}$	$4,32 \pm 0,16^{C}$	$6,65 \pm 0,44^{A}$	$5,48 \pm 0,70^{A}$	$24,09 \pm 0,97^{ABC}$	$22,78 \pm 0,72^{ABC}$	$23,43 \pm 0,62^{ab}$
Mineola	$25,41 \pm 0,04^{abc}$	$24,44 \pm 0,19^{abc}$	$24,93 \pm 0,29^{AB}$	$4,48 \pm 0,01^{C}$	$5,17 \pm 0,16^{BC}$	$4,82 \pm 0,21^{ABC}$	$23,80 \pm 0,16^{ABC}$	$23,91 \pm 0,01^{ABC}$	$23,85 \pm 0,07^{a}$
Genel	**$25,16 \pm 0,29^{a}$**	**$24,66 \pm 0,42^{a}$**	**24,91 ± 0,25**	**$4,76 \pm 0,14^{B}$**	**$5,22 \pm 0,19^{A}$**	**4,99 ± 0,12**	**$23,02 \pm 0,36^{a}$**	**$22,61 \pm 0,36^{a}$**	**22,81 ± 0,25**

Çeşitler	Linoleik asit			Linolenik asit			Araşidik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	$41,30 \pm 0,13^{E}$	$42,43 \pm 0,06^{CD}$	$41,86 \pm 0,33^{D}$	$4,47 \pm 0,32^{ab}$	$4,53 \pm 0,13^{ab}$	$4,50 \pm 0,14^{A}$	$0,47 \pm 0,04^{a}$	$0,46 \pm 0,05^{a}$	$0,46 \pm 0,03^{a}$
Robinson	$43,50 \pm 0,04^{B}$	$43,05 \pm 0,12^{BC}$	$43,27 \pm 0,14^{B}$	$4,15 \pm 0,04^{bcd}$	$4,34 \pm 0,04^{abc}$	$4,24 \pm 0,06^{AB}$	$0,52 \pm 0,04^{a}$	$0,50 \pm 0,05^{a}$	$0,51 \pm 0,02^{a}$
Encore	$44,86 \pm 0,04^{A}$	$45,35 \pm 0,44^{A}$	$45,10 \pm 0,23^{A}$	$3,96 \pm 0,08^{bcd}$	$4,97 \pm 0,70^{a}$	$4,46 \pm 0,41^{A}$	$0,50 \pm 0,09^{a}$	$0,64 \pm 0,01^{a}$	$0,57 \pm 0,06^{a}$
Fremont	$41,57 \pm 0,10^{DE}$	$43,05 \pm 0,12^{BC}$	$42,31 \pm 0,43^{CD}$	$2,30 \pm 0,03^{e}$	$4,34 \pm 0,04^{abc}$	$3,67 \pm 0,39^{B}$	$0,50 \pm 0,02^{a}$	$0,50 \pm 0,05^{a}$	$0,50 \pm 0,02^{a}$
Nova	$43,29 \pm 0,15^{BC}$	$42,33 \pm 0,13^{CD}$	$42,81 \pm 0,29^{BC}$	$3,68 \pm 0,03^{cde}$	$3,66 \pm 0,10^{cde}$	$3,67 \pm 0,04^{B}$	$0,57 \pm 0,00^{a}$	$0,52 \pm 0,03^{a}$	$0,54 \pm 0,02^{a}$
Fairchild	$42,51 \pm 0,37^{BCD}$	$43,12 \pm 0,18^{BC}$	$42,81 \pm 0,24^{BC}$	$3,92 \pm 0,10^{bcd}$	$4,58 \pm 0,13^{ab}$	$4,25 \pm 0,20^{AB}$	$0,52 \pm 0,13^{a}$	$0,48 \pm 0,04^{a}$	$0,50 \pm 0,06^{a}$
Mineola	$42,33 \pm 0,44^{CD}$	$41,55 \pm 0,05^{DE}$	$41,94 \pm 0,29^{D}$	$3,55 \pm 0,17^{de}$	$4,48 \pm 0,01^{ab}$	$4,01 \pm 0,28^{AB}$	$0,44 \pm 0,14^{a}$	$0,46 \pm 0,02^{a}$	$0,45 \pm 0,06^{a}$
Genel	**$42,76 \pm 0,32^{a}$**	**$42,98 \pm 0,31^{a}$**	**42,87 ± 0,22**	**$3,82 \pm 0,13^{B}$**	**$4,41 \pm 0,09^{A}$**	**4,11 ± 0,11**	**$0,50 \pm 0,03^{a}$**	**$0,50 \pm 0,02^{a}$**	**0,50 ± 0,02**

: ortalama ± standart hata

A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 4.68. Portakal çekirdek yağlarının çeşitlere göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Çeşitler	Palmitik asit			Stearik asit			Oleik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	26,90 ± 0,37^{bc}	26,81 ± 0,11^{bc}	26,85 ± 0,16^{BC}	5,76 ± 0,34^{ABC}	6,54 ± 0,78^{AB}	6,15 ± 0,41^{ab}	26,49 ± 0,11^{ab}	26,62 ± 0,87^{ab}	26,55 ± 0,36^{a}
Kozan yerli	27,59 ± 0,04^{ab}	27,28 ± 0,30^{bc}	27,43 ± 0,15^{B}	6,13 ± 0,46^{ABC}	5,32 ± 0,18^{ABC}	5,73 ± 0,31^{abc}	24,06 ± 0,27^{ab}	25,00 ± 0,25^{ab}	24,53 ± 0,31^{ab}
Dörtyol yerli	28,62 ± 0,15^{a}	28,75 ± 0,82^{a}	28,69 ± 0,34^{A}	4,92 ± 0,20^{BC}	5,06 ± 0,27^{BC}	4,99 ± 0,14^{c}	23,86 ± 0,12^{ab}	23,96 ± 0,60^{ab}	23,91 ± 0,25^{b}
Barile	27,06 ± 0,65^{bc}	26,22 ± 0,27^{cd}	26,64 ± 0,38^{BC}	4,28 ± 0,62^{C}	6,08 ± 0,10^{ABC}	5,18 ± 0,58^{c}	22,90 ± 3,38^{b}	27,41 ± 0,06^{a}	25,15 ± 1,90^{ab}
Pine apple	26,14 ± 0,11^{cd}	26,77 ± 0,10^{bc}	26,46 ± 0,19^{BC}	5,56 ± 0,01^{ABC}	7,03 ± 0,09^{A}	6,30 ± 0,43^{a}	25,16 ± 0,67^{ab}	23,80 ± 0,75^{ab}	24,48 ± 0,57^{ab}
Sultanhisar	25,21 ± 0,42^{d}	26,26 ± 0,28^{cd}	25,73 ± 0,37^{C}	5,40 ± 0,34^{ABC}	5,30 ± 0,53^{ABC}	5,35 ± 0,26^{bc}	27,03 ± 0,37^{a}	23,85 ± 0,29^{ab}	25,44 ± 0,94^{ab}
Genel	**26,92 ± 0,34^{a}**	**27,01 ± 0,28^{a}**	**26,97 ± 0,22**	**5,34 ± 0,21^{A}**	**5,89 ± 0,25^{A}**	**5,61 ± 0,17**	**24,91 ± 0,62^{a}**	**25,10 ± 0,46^{a}**	**25,01 ± 0,38**

Çeşitler	Linoleik asit			Linolenik asit			Araşidik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	37,08 ± 0,10^{cd}	35,85 ± 0,01^{d}	36,46 ± 0,36^{CD}	3,28 ± 0,00^{d}	3,67 ± 0,00^{bcd}	3,48 ± 0,11^{b}	0,51 ± 0,01^{a}	0,53 ± 0,00^{a}	0,52 ± 0,01^{ab}
Kozan yerli	38,26 ± 0,18^{abc}	37,87 ± 0,14^{bc}	38,06 ± 0,14^{ABC}	3,52 ± 0,01^{cd}	4,08 ± 0,06^{abc}	3,80 ± 0,17^{ab}	0,46 ± 0,05^{a}	0,46 ± 0,04^{a}	0,46 ± 0,03^{ab}
Dörtyol yerli	38,30 ± 0,01^{abc}	37,33 ± 0,01^{cd}	37,81 ± 0,28^{BCD}	3,84 ± 0,08^{abcd}	4,44 ± 0,11^{a}	4,14 ± 0,18^{a}	0,49 ± 0,00^{a}	0,47 ± 0,05^{a}	0,48 ± 0,02^{ab}
Barile	36,81 ± 1,38^{cd}	35,90 ± 0,20^{d}	36,35 ± 0,63^{D}	3,40 ± 0,34^{cd}	3,89 ± 0,04^{abcd}	3,64 ± 0,20^{b}	0,56 ± 0,05^{a}	0,52 ± 0,01^{a}	0,54 ± 0,02^{a}
Pine apple	39,28 ± 0,46^{ab}	39,82 ± 0,69^{a}	39,55 ± 0,37^{A}	3,42 ± 0,15^{cd}	4,35 ± 0,52^{ab}	3,88 ± 0,35^{ab}	0,45 ± 0,07^{a}	0,43 ± 0,03^{a}	0,44 ± 0,03^{b}
Sultanhisar	38,54 ± 0,27^{abc}	39,76 ± 0,51^{a}	39,15 ± 0,42^{AB}	3,39 ± 0,06^{cd}	4,03 ± 0,25^{abc}	3,71 ± 0,21^{ab}	0,45 ± 0,06^{a}	0,45 ± 0,03^{a}	0,45 ± 0,03^{ab}
Genel	**38,04 ± 0,32^{a}**	**37,75 ± 0,50^{a}**	**37,90 ± 0,29**	**3,47 ± 0,07^{B}**	**4,07 ± 0,11^{A}**	**3,77 ± 0,09**	**0,48 ± 0,02^{a}**	**0,48 ± 0,01^{a}**	**0,48 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)

a - d: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 4.69. Limon çekirdek yağlarının çeşitlere göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Çeşitler	Palmitik asit			Stearik asit			Oleik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	24,24 ± 1,63^{CD}	27,31 ± 0,16^{B}	**25,77 ± 1,11^{B}**	4,43 ± 0,82^{a}	4,73 ± 0,56^{a}	**4,58 ± 0,42^{a}**	31,80 ± 0,41^{A}	26,68 ± 0,57^{E}	**29,24 ± 1,50^{B}**
İtalyan memeli	23,17 ± 0,21^{CDE}	20,28 ± 0,05^{F}	**21,73 ± 0,84^{C}**	4,16 ± 0,03^{a}	5,86 ± 0,84^{a}	**5,01 ± 1,00^{a}**	27,08 ± 0,35^{DE}	27,45 ± 0,49^{CDE}	**27,26 ± 0,27^{C}**
Kütdiken	20,58 ± 0,01^{EF}	20,85 ± 0,29^{EF}	**20,71 ± 0,14^{C}**	4,38 ± 0,27^{a}	5,79 ± 1,03^{a}	**5,09 ± 0,60^{a}**	32,38 ± 0,38^{A}	29,16 ± 0,80^{BC}	**30,77 ± 1,00^{A}**
Santa Teresa	21,92 ± 0,53^{DEF}	21,24 ± 0,48^{EF}	**21,58 ± 0,35^{C}**	5,01 ± 0,06^{a}	4,88 ± 0,60^{a}	**4,95 ± 0,25^{a}**	28,98 ± 0,04^{CD}	28,64 ± 0,41^{CD}	**28,81 ± 0,19^{B}**
Karalimon	24,87 ± 0,76^{BC}	23,18 ± 0,04^{CDE}	**24,02 ± 0,58^{B}**	4,54 ± 0,18^{a}	4,29 ± 0,35^{a}	**4,41 ± 0,18^{a}**	28,37 ± 0,14^{CDE}	26,47 ± 0,16^{E}	**27,42 ± 0,56^{C}**
Meyer	24,42 ± 0,39^{CD}	32,64 ± 0,01^{A}	**28,53 ± 2,38^{A}**	4,62 ± 0,20^{a}	4,56 ± 0,13^{a}	**4,59 ± 0,10^{a}**	30,87 ± 0,01^{AB}	23,86 ± 0,36^{F}	**27,36 ± 2,03^{C}**
Genel	**23,20 ± 0,52^{B}**	**24,25 ± 1,33^{A}**	**23,72 ± 0,71**	**4,52 ± 0,14^{a}**	**5,02 ± 0,27^{a}**	**4,77 ± 0,16**	**29,91 ± 0,58^{A}**	**27,04 ± 0,54^{B}**	**28,48 ± 0,49**

Çeşitler	Linoleik asit			Linolenik asit			Araşidik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	35,35 ± 0,17^{bcd}	36,83 ± 1,17^{a}	**36,09 ± 0,64^{AB}**	3,90 ± 0,20^{D}	4,34 ± 0,23^{D}	**4,12 ± 0,18^{C}**	0,40 ± 0,05^{b}	0,48 ± 0,00^{ab}	**0,44 ± 0,03^{a}**
İtalyan memeli	36,68 ± 0,06^{ab}	36,42 ± 0,04^{ab}	**36,55 ± 0,08^{A}**	8,47 ± 0,15^{B}	9,51 ± 0,19^{AB}	**8,99 ± 0,32^{A}**	0,45 ± 0,05^{ab}	0,50 ± 0,05^{ab}	**0,47 ± 0,03^{a}**
Kütdiken	33,24 ± 0,08^{e}	34,30 ± 0,11^{de}	**33,77 ± 0,31^{C}**	9,16 ± 0,22^{AB}	9,50 ± 0,27^{AB}	**9,33 ± 0,17^{A}**	0,60 ± 0,00^{a}	0,44 ± 0,09^{ab}	**0,52 ± 0,06^{a}**
Santa Teresa	34,98 ± 0,51^{cd}	34,79 ± 0,40^{d}	**34,88 ± 0,27^{BC}**	8,64 ± 0,00^{B}	10,12 ± 0,32^{A}	**9,38 ± 0,44^{A}**	0,49 ± 0,09^{ab}	0,35 ± 0,05^{b}	**0,42 ± 0,06^{a}**
Karalimon	36,20 ± 0,42^{abc}	36,99 ± 0,07^{a}	**36,59 ± 0,29^{A}**	6,66 ± 0,49^{C}	8,69 ± 0,13^{B}	**7,67 ± 0,62^{B}**	0,40 ± 0,02^{b}	0,40 ± 0,02^{b}	**0,40 ± 0,01^{a}**
Meyer	34,73 ± 0,06^{d}	34,08 ± 0,20^{de}	**34,40 ± 0,21^{C}**	4,95 ± 0,04^{D}	4,44 ± 0,36^{D}	**4,69 ± 0,21^{C}**	0,43 ± 0,08^{ab}	0,46 ± 0,05^{ab}	**0,44 ± 0,04^{a}**
Genel	**35,19 ± 0,34^{a}**	**35,57 ± 0,40^{a}**	**35,38 ± 0,26**	**6,96 ± 0,60^{B}**	**7,76 ± 0,73^{A}**	**7,36 ± 1,50**	**0,46 ± 0,03^{a}**	**0,43 ± 0,02^{a}**	**0,45 ± 0,02**

: ortalama ± standart hata
A - F: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.70. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının yağ asidi kompozisyonu (%)

Çeşitler	Palmitik asit			Stearik asit			Oleik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	29,72 ± 0,24[a]	30,95 ± 1,17[a]	**30,33 ± 0,60**	4,65 ± 0,49[a]	3,88 ± 0,17[a]	**4,26 ± 0,30**	21,32 ± 0,11[a]	22,33 ± 0,13[b]	**21,82 ± 0,30**
Turunç	26,23 ± 0,04[a]	26,16 ± 0,00[a]	**26,19 ± 0,03**	6,98 ± 0,19[a]	7,69 ± 0,09[a]	**7,34 ± 0,22**	24,82 ± 0,27[a]	25,88 ± 0,27[a]	**25,35 ± 0,34**
Carrizo sitranj	27,42 ± 0,10[a]	28,19 ± 0,09[b]	**27,81 ± 0,23**	3,57 ± 0,30[a]	3,30 ± 0,08[a]	**3,43 ± 0,15**	20,85 ± 0,16[a]	20,46 ± 0,04[a]	**20,65 ± 0,13**

Çeşitler	Linoleik asit			Linolenik asit			Araşidik asit		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	39,22 ± 0,30[a]	37,83 ± 0,92[a]	**38,52 ± 0,57**	4,76 ± 0,68[a]	4,59 ± 0,22[a]	**4,68 ± 0,30**	0,35 ± 0,03[a]	0,44 ± 0,02[a]	**0,39 ± 0,03**
Turunç	33,74 ± 0,00[a]	33,09 ± 0,17[a]	**33,41 ± 0,20**	7,74 ± 0,11[a]	8,36 ± 0,08[b]	**8,05 ± 0,19**	0,51 ± 0,06[a]	0,66 ± 0,00[a]	**0,58 ± 0,05**
Carrizo sitranj	43,59 ± 0,35[a]	43,60 ± 0,11[a]	**43,59 ± 0,15**	4,22 ± 0,30[a]	4,11 ± 0,06[a]	**4,17 ± 0,13**	0,36 ± 0,01[a]	0,35 ± 0,01[a]	**0,35 ± 0,01**

: ortalama ± standart hata

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Yağ asitlerinin çekirdek yağlarındaki düzeyleri lokasyonlar açısından incelendiğinde; mandarin çekirdek yağlarında stearik ve araşidik asit düzeylerinin lokasyonlar arasında önemli ölçüde değişmediği, palmitik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerin lokasyonlara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek linoleik asit içeriğine sahip olan çeşitlere ait çekirdek yağı Mersin'den, en düşük ise Hatay'dan temin edilenler olmuştur (Çizelge 4.71). Portakal çekirdek yağlarında sadece palmitik asit düzeyleri lokasyonlar arasında farklılık göstermiş, diğer yağ asitleri önemli düzeyde değişmemiştir. En yüksek linoleik asit içeriğine sahip olan çeşitlere ait çekirdek yağı Aydın'den, en düşük ise Mersin' den temin edilenler olmuştur (Çizelge 4.72). Limon çekirdek yağlarında palmitik ve linolenik asit düzeyleri lokasyonlar arasında farklılık göstermiş, diğer yağ asitleri önemli düzeyde değişmemiştir. En yüksek linoleik asit içeriğine sahip olan çeşitlere ait çekirdek yağı Mersin' den, en düşük ise Muğla'dan temin edilenler olmuştur (Çizelge 4.73). Turunç çekirdek yağlarında sadece palmitik asit düzeyleri lokasyonlar arasında farklılık göstermiş, diğer yağ asitleri önemli düzeyde değişmemiştir. En yüksek linoleik asit içeriğine sahip olan çeşitlere ait çekirdek yağı Mersin' den, en düşük ise Hatay'dan temin edilenler olmuştur (Çizelge 4.74).

Turunçgil çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimleri türler arasında önemli düzeyde fark göstermiştir (Çizelge 4.75). Yağların tamamında diğer yağ asitlerine göre en yüksek düzeyde bulunan linoleik asit içeriği Sitranj (% 43,59) > Mandarin > Altıntop > Portakal > Limon > Turunç (% 34,34) şeklinde saptanmıştır.

Yağ bitkilerinin yağ asidi kompozisyonu sürekli sabit kalmayıp, yağ asidi sentezi genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik faktörlere ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği bazı çalışmalarla belirlenmiştir (Baydar, 2000). Bazı yağlı tohumlarda olgunlaşma sırasındaki sıcaklık artışı yağlı tohumların linoleik asit içeriğini azaltırken, oleik, palmitik ve stearik asit içeriğini arttırmaktadır (Samancı ve Özkaynak, 2003). Tohumların yağ asidi kompozisyonları bölgelere ve yıllara göre de değişebilmektedir. Sıcaklık ve yağış durumu etkili olmaktadır (Pritchard ve ark., 2006).

Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini içerdikleri yağ asitlerinin oranları ve kompozisyonları belirlemektedir. Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu sürekli sabit olmayıp; türlere özgü karakteristik farklılıklar gösterdiği gibi, birçok faktöre bağlı olarak sürekli değişmektedir. Bu değişim yağ kalitesi ile yakından ilgilidir. Ayrıca yağ asidi kompozisyonunun bilinmesi yağların kullanım amaçlarına göre üretim

yapılmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle istenilen tipler uygun bölgelerde yetiştirilerek amaca uygun yağlar üretmek mümkündür. Yağ asidi kompozisyonuna sıcaklık, lokasyon, ve toprak özellikleri gibi çevre faktörleri ile genetik faktörler önemli etkide bulunmaktadır. Sıcaklık artışları oleik asitten linoleik ve linolenik asidin sentezlenmesini katalize eden enzimlerin aktivitesinde azalma olmaktadır (Broun ve Somerville, 1997). Yani yüksek sıcaklıklar linoleik ve linolenik asidin sentezinde olumsuz, oleik asidin sentezinde ise olumlu etki yapmaktadır (Weiss, 1983; Stryer, 1986; Röbbelen ve ark., 1989). Bu durum dolayısıyla lokasyonla da ilgilidir. Güney enlemlere doğru gidildikçe sıcaklığın artması yağ asidi kompozisyonunu etkilemektedir (Seiler, 1983; Knowles, 1972; Lajara ve ark., 1990). Yağ asitlerinin ekolojik bölgelere göre değişimini incelemek için Türkiye' nin farklı ekolojik bölgelerinde yetiştirilen susam çeşitlerinin yağ asidi dağılımlarını araştıran Baydar ve Turgut (1999), yağ asitlerinin ekolojik bölgelere göre önemli değişimler gösterdiğini saptamışlardır. Farklı enlem kuşaklarında yer alan ekolojik bölgeler arasında iklim ve toprak faktörlerinin neden olacağı çevresel farklılıkların, yağ asitleri üzerinde görülen bu değişimlerin oluşmasında oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Kolza tohumlarında yapılan bir çalışmada doymuş ve doymamış yağ asitlerinin düzeylerinde çevresel faktörelerin etkileri incelenmiş, doymuş yağ asitlerinin doymamışlara göre daha stabil olduğu belirlenmiştir (Cuniberti ve ark., 2004). Topraktaki tuzluluk seviyesi, N ve S' lü gübre uygulaması doymamış yağ asitlerinin miktarlarını önemli düzeylerde etkilemektedir (Ahmad ve Abdin, 2000; Dubey ve ark., 2001). Temel yağ asitleri olan palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asitler genotipe bağlı olarak yani çeşitler arasında yüksek varyasyon göstermektedir (Beatrice ve ark., 2006). Kumar ve arkadaşları (2006) genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksiyonu yağ içeriği ve oleik, linoleik ve linolenik asitleri için önemli olduğunu, ayrıca genotiplerin lokasyonlara göre doymamış yağ asitleri bakımından önemli varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir.

Dolayısıyla, turunçgil çekirdek yağlarındaki yağ asidi kompozisyonun türlere, çeşitlere, yıllara ve lokasyonlara göre farklı düzeylerde bulunmasının nedeni genotipik farklılıklar ile beraber sıcaklık, toprak yapısı, bitki besleme, rakım gibi çevresel ve kültürel faktörler olabilir.

Çizelge 4.71. Mandarin çekirdek yağlarının lokasyonlara göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Lokasyonlar	Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit
Mersin	25,33 ± 0,36^{ab}	4,81 ± 0,15^{a}	22,46 ± 0,36^{b}
Hatay	26,18 ± 0,69^{a}	5,30 ± 0,32^{a}	23,16 ± 0,59^{ab}
Adana	25,15 ± 0,45^{ab}	5,50 ± 0,28^{a}	22,93 ± 0,34^{ab}
Antalya	25,11 ± 0,19^{ab}	5,14 ± 0,26^{a}	22,91 ± 0,54^{ab}
Muğla	24,76 ± 0,19^{b}	4,89 ± 0,11^{a}	23,91 ± 0,36^{a}

Lokasyonlar	Linoleik asit	Linolenik asit	Araşidik asit
Mersin	43,11 ± 0,35^{a}	4,14 ± 0,22^{a}	0,51 ± 0,02^{a}
Hatay	41,58 ± 0,93^{b}	3,25 ± 0,21^{b}	0,51 ± 0,02^{a}
Adana	42,16 ± 0,26^{ab}	3,81 ± 0,17^{ab}	0,51 ± 0,02^{a}
Antalya	42,68 ± 0,58^{ab}	3,64 ± 0,28^{ab}	0,47 ± 0,02^{a}
Muğla	41,92 ± 0,20^{ab}	4,06 ± 0,18^{a}	0,46 ± 0,04^{a}

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 4.72. Portakal çekirdek yağlarının lokasyonlara göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Lokasyonlar	Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit
Mersin	26,85 ± 0,16^{AB}	6,15 ± 0,41^{a}	26,55 ± 0,36^{a}
Hatay	28,06 ± 0,29^{A}	5,36 ± 0,21^{a}	24,22 ± 0,22^{a}
Adana	26,18 ± 0,43^{AB}	5,43 ± 0,46^{a}	24,55 ± 0,94^{a}
Aydın	25,73 ± 0,37^{B}	5,35 ± 0,26^{a}	25,44 ± 0,94^{a}

Lokasyonlar	Linoleik asit	Linolenik asit	Araşidik asit
Mersin	36,46 ± 0,36^{a}	3,48 ± 0,11^{a}	0,52 ± 0,01^{a}
Hatay	37,94 ± 0,15^{a}	3,97 ± 0,13^{a}	0,47 ± 0,02^{a}
Adana	38,76 ± 1,03^{a}	3,89 ± 0,17^{a}	0,51 ± 0,03^{a}
Aydın	39,15 ± 0,42^{a}	3,71 ± 0,21^{a}	0,45 ± 0,03^{a}

: ortalama ± standart hata
A , B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$)

Çizelge 4.73. Limon çekirdek yağlarının lokasyonlara göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Lokasyonlar	Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit
Mersin	$21,99 \pm 0,32^{BC}$	$4,76 \pm 0,29^{a}$	$29,85 \pm 0,68^{a}$
Adana	$20,73 \pm 0,39^{C}$	$5,18 \pm 0,42^{a}$	$29,54 \pm 0,52^{a}$
Antalya	$26,27 \pm 1,42^{AB}$	$4,50 \pm 0,10^{a}$	$27,39 \pm 0,97^{a}$
Muğla	$28,87 \pm 2,40^{A}$	$4,64 \pm 0,31^{a}$	$27,44 \pm 2,37^{a}$

Lokasyonlar	Linoleik asit	Linolenik asit	Araşidik asit
Mersin	$35,87 \pm 0,69^{a}$	$7,18 \pm 0,80^{AB}$	$0,47 \pm 0,03^{a}$
Adana	$34,58 \pm 0,26^{a}$	$9,51 \pm 0,25^{A}$	$0,47 \pm 0,04^{a}$
Antalya	$35,50 \pm 0,45^{a}$	$6,18 \pm 0,64^{AB}$	$0,42 \pm 0,02^{a}$
Muğla	$34,36 \pm 0,68^{a}$	$4,70 \pm 0,33^{B}$	$0,44 \pm 0,05^{a}$

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$)

Çizelge 4.74. Turunç çekirdek yağlarının lokasyonlara göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Lokasyonlar	Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit
Mersin	$26,63 \pm 0,09^{a}$	$7,00 \pm 0,19^{a}$	$24,28 \pm 0,28^{a}$
Adana	$26,55 \pm 0,21^{a}$	$7,95 \pm 0,57^{a}$	$25,72 \pm 0,81^{a}$
Hatay	$25,40 \pm 0,36^{b}$	$7,06 \pm 0,11^{a}$	$26,04 \pm 0,33^{a}$

Lokasyonlar	Linoleik asit	Linolenik asit	Araşidik asit
Mersin	$34,34 \pm 0,49^{a}$	$8,40 \pm 0,41^{a}$	$0,63 \pm 0,05^{a}$
Adana	$33,13 \pm 0,85^{a}$	$7,58 \pm 0,28^{a}$	$0,55 \pm 0,12^{a}$
Hatay	$32,76 \pm 0,18^{a}$	$8,16 \pm 0,12^{a}$	$0,58 \pm 0,03^{a}$

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 4.75. Turunçgil çekirdek yağlarının türlere göre yağ asidi kompozisyonu (%)

Türler	Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit
Mandarin	$24,91 \pm 0,25^{CD}$	$4,99 \pm 0,12^{BC}$	$22,81 \pm 0,25^{C}$
Portakal	$26,97 \pm 0,22^{B}$	$5,61 \pm 0,17^{B}$	$25,01 \pm 0,38^{B}$
Limon	$23,72 \pm 0,71^{D}$	$4,77 \pm 0,16^{CD}$	$28,48 \pm 0,49^{A}$
Altıntop	$30,33 \pm 0,60^{A}$	$4,26 \pm 0,30^{D}$	$21,82 \pm 0,30^{CD}$
Turunç	$26,19 \pm 0,03^{BC}$	$7,34 \pm 0,22^{A}$	$25,35 \pm 0,34^{B}$
Sitranj	$27,81 \pm 0,23^{B}$	$3,43 \pm 0,15^{E}$	$20,65 \pm 0,13^{D}$

Türler	Linoleik asit	Linolenik asit	Araşidik asit
Mandarin	$42,87 \pm 0,22^{A}$	$4,11 \pm 0,11^{B}$	$0,50 \pm 0,02^{B}$
Portakal	$37,90 \pm 0,29^{B}$	$3,77 \pm 0,09^{B}$	$0,48 \pm 0,01^{B}$
Limon	$35,58 \pm 0,37^{C}$	$7,36 \pm 0,47^{A}$	$0,45 \pm 0,02^{BC}$
Altıntop	$38,52 \pm 0,57^{B}$	$4,68 \pm 0,30^{B}$	$0,39 \pm 0,03^{CD}$
Turunç	$34,34 \pm 0,49^{C}$	$8,05 \pm 0,19^{A}$	$0,58 \pm 0,05^{A}$
Sitranj	$43,59 \pm 0,15^{A}$	$4,17 \pm 0,13^{B}$	$0,35 \pm 0,01^{D}$

: ortalama ± standart hata
A,-D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)

4.7. Turunçgil çekirdek yağlarının bazı fizikokimyasal özellikleri

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının viskozite, refraktif indeks, özgül ağırlık ve renk (L, a*, b*) gibi fizikokimyasal özellikleri Çizelge 4.76 - 4.84'de verilmiştir.

Mandarin çekirdek yağlarının viskozite ve renk değerleri çeşitler arasında fark gösterirken, refraktif indeks ve özgül ağırlık değerleri önemli bir fark göstermemiştir. Sadece refraktif indeks değerleri 2. yıl önemli düzeyde azalmış, diğer değerler yıllar arasında önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir (Çizelge 4.76). Portakal çekirdek yağlarının refraktif indeks ve renk değerleri çeşitler arasında fark gösterirken, viskozite ve özgül ağırlık değerleri önemli bir fark göstermemiştir. Sadece refraktif indeks değerleri 2. yıl önemli düzeyde azalmış, diğer değerler yıllar arasında önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir (Çizelge 4.77). Limon çekirdek yağlarının refraktif indeks ve renk değerleri çeşitler arasında fark gösterirken, viskozite ve özgül ağırlık değerleri önemli bir fark göstermemiştir. Sadece refraktif indeks değerleri 2. yıl önemli düzeyde azalmış, diğer değerler yıllar arasında önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir (Çizelge 4.78). Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının sadece refraktif indeks değerleri 2. yıl önemli düzeyde azalmış, diğer değerler yıllar arasında önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.76. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitlere göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Çeşitler	Viskozite (Pa.s;25˚C)			Kırılma indisi			Özgül ağırlık (mg/ml; 25˚C)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	0,045 ± 0,000^{ab}	0,050 ± 0,000^{a}	**0,048 ± 0,001^{B}**	1,524 ± 0,041^{b}	1,466 ± 0,000^{c}	**1,495 ± 0,023^{a}**	0,86 ± 0,01^{abcd}	0,87 ± 0,00^{abcd}	**0,87 ± 0,00^{a}**
Robinson	0,044 ± 0,002^{ab}	0,048 ± 0,001^{ab}	**0,046 ± 0,001^{B}**	1,552 ± 0,003^{ab}	1,467 ± 0,000^{c}	**1,509 ± 0,024^{a}**	0,84 ± 0,02^{cd}	0,85 ± 0,02^{bcd}	**0,85 ± 0,01^{a}**
Encore	0,055 ± 0,007^{a}	0,055 ± 0,007^{a}	**0,055 ± 0,004^{A}**	1,553 ± 0,001^{ab}	1,460 ± 0,000^{c}	**1,506 ± 0,027^{a}**	0,91 ± 0,00^{ab}	0,87 ± 0,00^{abcd}	**0,89 ± 0,01^{a}**
Fremont	0,052 ± 0,001^{a}	0,053 ± 0,000^{a}	**0,053 ± 0,001^{A}**	1,552 ± 0,003^{ab}	1,466 ± 0,000^{c}	**1,509 ± 0,025^{a}**	0,87 ± 0,00^{abcd}	0,87 ± 0,00^{abcd}	**0,87 ± 0,00^{a}**
Nova	0,036 ± 0,001^{c}	0,036 ± 0,002^{c}	**0,036 ± 0,001^{C}**	1,547 ± 0,011^{ab}	1,466 ± 0,000^{c}	**1,506 ± 0,024^{a}**	0,86 ± 0,00^{abcd}	0,84 ± 0,02^{d}	**0,85 ± 0,01^{a}**
Fairchild	0,047 ± 0,000^{b}	0,048 ± 0,001^{ab}	**0,048 ± 0,000^{B}**	1,555 ± 0,004^{ab}	1,464 ± 0,000^{c}	**1,510 ± 0,026^{a}**	0,92 ± 0,005^{a}	0,85 ± 0,02^{cd}	**0,88 ± 0,03^{a}**
Mineola	0,052 ± 0,000^{a}	0,056 ± 0,001^{a}	**0,054 ± 0,001^{A}**	1,563 ± 0,001^{a}	1,465 ± 0,000^{c}	**1,514 ± 0,028^{a}**	0,87 ± 0,00^{bcd}	0,89 ± 0,02^{abc}	**0,88 ± 0,01^{a}**
Genel	**0,047 ± 0,002^{a}**	**0,049 ± 0,002^{a}**	**0,048 ± 0,001**	**1,549 ± 0,005^{A}**	**1,465 ± 0,001^{B}**	**1,507 ± 0,009**	**0,87 ± 0,01^{a}**	**0,86 ± 0,01^{a}**	**0,87 ± 0,01**

Çeşitler	L			a*			b*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	57,67 ± 0,06^{b}	57,50 ± 0,39^{b}	**57,58 ± 0,18^{B}**	-5,13 ± 0,02^{e}	-5,08 ± 0,02^{e}	**-5,11 ± 0,02^{f}**	53,90 ± 2,08^{bc}	52,23 ± 1,01^{cd}	**53,06 ± 1,10^{b}**
Robinson	53,14 ± 0,16^{cd}	53,59 ± 0,25^{c}	**53,37 ± 0,16^{CD}**	-4,09 ± 0,10^{c}	-4,11 ± 0,08^{c}	**-4,10 ± 0,06^{d}**	42,74 ± 0,56^{f}	42,62 ± 0,54^{f}	**42,68 ± 0,35^{d}**
Encore	49,17 ± 0,39^{e}	48,84 ± 0,93^{e}	**49,01 ± 0,46^{E}**	-2,01 ± 0,02^{a}	-2,04 ± 0,13^{a}	**-2,03 ± 0,06^{a}**	34,71 ± 0,71^{g}	33,36 ± 1,15^{g}	**34,04 ± 0,68^{e}**
Fremont	61,18 ± 0,51^{a}	62,10 ± 0,49^{a}	**61,64 ± 0,38^{A}**	-4,75 ± 0,11^{d}	-5,09 ± 0,03^{e}	**-4,92 ± 0,09^{e}**	56,19 ± 1,38^{ab}	57,65 ± 0,49^{a}	**56,92 ± 0,73^{a}**
Nova	57,42 ± 0,53^{b}	57,75 ± 0,23^{b}	**57,58 ± 0,27^{B}**	-5,46 ± 0,11^{f}	-5,46 ± 0,11^{f}	**-5,46 ± 0,07^{g}**	49,29 ± 1,08^{de}	50,66 ± 1,01^{cde}	**49,97 ± 0,73^{c}**
Fairchild	51,89 ± 0,81^{d}	52,55 ± 0,54^{cd}	**52,22 ± 0,46^{D}**	-3,56 ± 0,06^{b}	-3,57 ± 0,06^{b}	**3,57 ± 0,04^{c}**	41,91 ± 0,90^{f}	43,58 ± 0,86^{f}	**42,74 ± 0,67^{d}**
Mineola	53,73 ± 0,41^{c}	53,73 ± 0,41^{c}	**53,73 ± 0,26^{C}**	-2,20 ± 0,12^{a}	-2,27 ± 0,11^{a}	**-2,24 ± 0,07^{b}**	48,27 ± 1,11^{e}	48,27 ± 1,11^{e}	**48,27 ± 0,70^{c}**
Genel	**54,89 ± 0,86^{a}**	**55,15 ± 0,91^{a}**	**55,02 ± 0,62**	**-3,89 ± 0,29^{a}**	**-3,95 ± 0,29^{a}**	**-3,92 ± 0,20**	**46,71 ± 1,59^{a}**	**46,91 ± 1,66^{a}**	**46,81 ± 1,13**

: ortalama ± standart hata

A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)

a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.77. Portakal çekirdek yağlarının çeşitlere göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Çeşitler	Viskozite (Pa.s;25˚C)			Kırılma indisi			Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	0,063 ± 0,001^{b}	0,064 ± 0,000^{b}	**0,063 ± 0,000^{a}**	1,551 ± 0,001^{a}	1,469 ± 0,000^{b}	**1,510 ± 0,010^{a}**	0,86 ± 0,01^{a}	0,87 ± 0,02^{a}	**0,87 ± 0,01^{a}**
Kozan yerli	0,047 ± 0,003^{b}	0,045 ± 0,001^{b}	**0,046 ± 0,001^{a}**	1,553 ± 0,004^{a}	1,469 ± 0,000^{b}	**1,511 ± 0,010^{a}**	0,87 ± 0,02^{a}	0,86 ± 0,00^{a}	**0,86 ± 0,01^{a}**
Dörtyol yerli	0,044 ± 0,005^{b}	0,048 ± 0,001^{b}	**0,046 ± 0,002^{a}**	1,550 ± 0,006^{a}	1,463 ± 0,000^{b}	**1,506 ± 0,011^{b}**	0,88 ± 0,00^{a}	0,84 ± 0,01^{a}	**0,86 ± 0,01^{a}**
Barile	0,055 ± 0,000^{b}	0,050 ± 0,001^{b}	**0,053 ± 0,002^{a}**	1,545 ± 0,010^{a}	1,469 ± 0,000^{b}	**1,507 ± 0,011^{b}**	0,90 ± 0,02^{a}	0,87 ± 0,01^{a}	**0,88 ± 0,01^{a}**
Pine apple	0,056 ± 0,001^{b}	0,354 ± 0,299^{a}	**0,205 ± 0,149^{a}**	1,560 ± 0,000^{a}	1,463 ± 0,000^{b}	**1,511 ± 0,018^{a}**	0,88 ± 0,03^{a}	0,85 ± 0,02^{a}	**0,87 ± 0,02^{a}**
Sultanhisar	0,057 ± 0,012^{b}	0,048 ± 0,003^{b}	**0,053 ± 0,006^{a}**	1,558 ± 0,005^{a}	1,464 ± 0,000^{b}	**1,511 ± 0,009^{a}**	0,86 ± 0,00^{a}	0,88 ± 0,02^{a}	**0,87 ± 0,01^{a}**
Genel	**0,054 ± 0,003^{a}**	**0,102 ± 0,050^{a}**	**0,078 ± 0,025**	**1,553 ± 0,002^{A}**	**1,466 ± 0,001^{B}**	**1,509 ± 0,005**	**0,88 ± 0,01^{a}**	**0,86 ± 0,01^{a}**	**0,87 ± 0,00**

Çeşitler	L			a*			b*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Kan	62,23 ± 0,51^{b}	62,23 ± 0,51^{b}	**62,23 ± 0,32^{B}**	-8,18 ± 0,15^{bcd}	-8,18 ± 0,15^{bcd}	**-8,18±0,10^{BC}**	52,77 ± 1,07^{cd}	52,77 ± 1,07^{cd}	**52,77 ± 0,68^{BC}**
Kozan yerli	53,94 ± 0,97^{c}	54,03 ± 0,97^{c}	**53,98 ± 0,61^{C}**	-6,63 ± 0,30^{a}	-6,16 ± 0,06^{a}	**-6,39±0,19^{A}**	39,95 ± 4,04^{e}	43,97 ± 0,31^{e}	**41,96 ± 2,12^{D}**
Dörtyol yerli	62,46 ± 0,46^{ab}	63,13 ± 0,60^{ab}	**62,80 ± 0,39^{AB}**	-8,55 ± 0,14^{cd}	-8,46 ± 0,16^{cd}	**-8,50±0,07^{CD}**	49,29 ± 1,32^{d}	48,95 ± 1,46^{d}	**49,12 ± 0,88^{C}**
Barile	63,37 ± 1,87^{ab}	64,37 ± 0,65^{ab}	**63,87 ± 0,93^{AB}**	-7,69 ± 0,44^{b}	-8,02 ± 0,05^{bc}	**-7,86±0,22^{B}**	54,42 ± 3,48^{bc}	57,76 ± 0,81^{abc}	**56,09 ± 1,84^{AB}**
Pine apple	64,46 ± 1,05^{ab}	64,46 ± 1,05^{ab}	**64,46 ± 0,67^{A}**	-8,75 ± 0,28^{d}	-8,75 ± 0,29^{d}	**-8,75±0,18^{D}**	55,11 ± 2,38^{bc}	56,44 ± 0,79^{abc}	**55,78 ± 1,18^{AB}**
Sultanhisar	64,73 ± 0,58^{a}	64,90 ± 0,54^{a}	**64,81 ± 0,36^{A}**	-8,54 ± 0,16^{cd}	-8,55 ± 0,15^{cd}	**-8,55±0,10^{CD}**	60,19 ± 1,36^{a}	58,52 ± 0,72^{ab}	**59,35 ± 0,83^{A}**
Genel	**61,87 ± 1,14^{a}**	**62,19 ± 1,15^{a}**	**62,03 ± 0,80**	**-8,05 ± 0,23^{a}**	**-8,02 ± 0,26^{a}**	**-8,04±0,17**	**51,96 ± 2,06^{a}**	**53,07 ± 1,58^{a}**	**52,51 ± 1,28**

: ortalama ± standart hata

A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)

a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.78. Limon çekirdek yağlarının çeşitlere göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Çeşitler	Viskozite (Pa.s;25°C)			Kırılma indisi			Özgül ağırlık (mg/ml ; 25°C)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	0,054 ± 0,000^{a}	0,052 ± 0,000^{a}	**0,053 ± 0,001^{a}**	1,563 ± 0,000^{a}	1,466 ± 0,000^{c}	**1,515 ± 0,028^{a}**	0,87 ± 0,01^{ab}	0,86 ± 0,01^{b}	**0,87 ± 0,01^{a}**
İtalyan memeli	0,051 ± 0,000^{a}	0,044 ± 0,000^{a}	**0,048 ± 0,002^{a}**	1,555 ± 0,000^{b}	1,468 ± 0,000^{c}	**1,512 ± 0,025^{a}**	0,87 ± 0,00^{ab}	0,85 ± 0,00^{b}	**0,86 ± 0,00^{a}**
Kütdiken	0,044 ± 0,002^{a}	0,046 ± 0,001^{a}	**0,045 ± 0,001^{a}**	1,553 ± 0,001^{b}	1,468 ± 0,000^{c}	**1,510 ± 0,024^{a}**	0,86 ± 0,00^{b}	0,88 ± 0,01^{ab}	**0,87 ± 0,01^{a}**
Santa Teresa	0,040 ± 0,001^{a}	0,041 ± 0,001^{a}	**0,041 ± 0,001^{a}**	1,558 ± 0,000^{b}	1,467 ± 0,000^{c}	**1,512 ± 0,026^{a}**	0,86 ± 0,01^{b}	0,88 ± 0,02^{a}	**0,87 ± 0,01^{a}**
Karalimon	0,042 ± 0,198^{a}	0,044 ± 0,000^{a}	**0,143 ± 0,099^{a}**	1,554 ± 0,000^{b}	1,468 ± 0,000^{c}	**1,511 ± 0,025^{a}**	0,87 ± 0,01^{ab}	0,86 ± 0,01^{ab}	**0,87 ± 0,00^{a}**
Meyer	0,042 ± 0,001^{a}	0,044 ± 0,000^{a}	**0,043 ± 0,001^{a}**	1,550 ± 0,007^{b}	1,466 ± 0,000^{c}	**1,508 ± 0,024^{b}**	0,86 ± 0,01^{b}	0,87 ± 0,00^{ab}	**0,87 ± 0,00^{a}**
Genel	**0,079 ± 0,033^{a}**	**0,045 ± 0,001^{a}**	**0,062 ± 0,016**	**1,555 ± 0,002^{A}**	**1,467 ± 0,000^{B}**	**1,511 ± 0,009**	**0,87 ± 0,00^{a}**	**0,87 ± 0,00^{a}**	**0,87 ± 0,00**

Çeşitler	L			a*			b*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	60,74 ± 0,39^{bc}	61,08 ± 0,31^{bc}	**60,91 ± 0,24^{B}**	-5,74 ± 0,09^{b}	-5,74 ± 0,09^{b}	**-5,74 ± 0,06^{B}**	56,61 ± 0,96^{a}	56,61 ± 0,96^{a}	**56,61 ± 0,61^{A}**
İtalyan memeli	63,58 ± 0,41^{a}	63,83 ± 0,69^{a}	**63,71 ± 0,36^{A}**	-8,56 ± 0,21^{e}	-8,56 ± 0,21^{e}	**-8,56 ± 0,13^{E}**	56,67 ± 0,77^{a}	56,67 ± 0,77^{a}	**56,67 ± 0,49^{A}**
Kütdiken	60,11 ± 0,22^{c}	59,61 ± 0,16^{c}	**59,86 ± 0,17^{B}**	-6,68 ± 0,06^{c}	-6,68 ± 0,06^{c}	**-6,68 ± 0,04^{C}**	52,21 ± 0,18^{b}	52,21 ± 0,18^{b}	**52,21 ± 0,11^{B}**
Santa Teresa	60,29 ± 1,83^{c}	62,62 ± 0,55^{ab}	**61,45 ± 1,00^{B}**	-7,08 ± 0,17^{d}	-7,08 ± 0,17^{d}	**-7,08 ± 0,11^{D}**	52,83 ± 1,79^{b}	52,83 ± 1,79^{b}	**52,83 ± 1,13^{B}**
Karalimon	60,71 ± 0,25^{bc}	60,71 ± 0,25^{bc}	**60,71 ± 0,16^{B}**	-4,44 ± 0,06^{a}	-4,44 ± 0,06^{a}	**-4,44 ± 0,04^{A}**	57,00 ± 0,68^{a}	57,00 ± 0,68^{a}	**57,00 ± 0,43^{A}**
Meyer	63,43 ± 0,29^{a}	63,43 ± 0,29^{a}	**63,43 ± 0,19^{A}**	-6,65 ± 0,06^{c}	-6,65 ± 0,06^{c}	**-6,65 ± 0,04^{C}**	59,25 ± 0,31^{a}	59,25 ± 0,31^{a}	**59,25 ± 0,20^{A}**
Genel	**61,48 ± 0,45^{a}**	**61,88 ± 0,40^{a}**	**61,68 ± 0,30**	**-6,52 ± 0,31^{a}**	**-6,52 ± 0,31^{a}**	**-6,52 ± 0,21**	**55,76 ± 0,68^{a}**	**55,76 ± 0,68^{a}**	**55,76 ± 0,47**

: ortalama ± standart hata
A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.79. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının bazı fizikokimyasal özellikleri

Çeşitler	Viskozite (Pa.s;25˚C)			Kırılma indisi			Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	0,056 ± 0,001^{a}	0,058 ± 0,000^{a}	**0,057 ± 0,001**	1,554 ± 0,001^{A}	1,469 ± 0,000^{B}	**1,511 ± 0,024**	0,87 ± 0,00^{a}	0,89 ± 0,01^{a}	**0,88 ± 0,01**
Turunç	0,052 ± 0,007^{a}	0,048 ± 0,005^{a}	**0,050 ± 0,004**	1,553 ± 0,005^{A}	1,457 ± 0,000^{B}	**1,505 ± 0,028**	0,88 ± 0,02^{a}	0,84 ± 0,00^{a}	**0,86 ± 0,01**
Carrizo sitranj	0,050 ± 0,004^{a}	0,057 ± 0,000^{a}	**0,053 ± 0,003**	1,556 ± 0,003^{A}	1,469 ± 0,000^{B}	**1,512 ± 0,025**	0,87 ± 0,01^{a}	0,88 ± 0,01^{a}	**0,88 ± 0,01**

Çeşitler	L			a*			b*		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	65,43 ± 0,55^{a}	65,43 ± 0,55^{a}	**65,43 ± 0,35**	-8,44 ± 0,20^{a}	-8,45 ± 0,20^{a}	**-8,44 ± 0,13**	51,13 ± 1,89^{a}	51,13 ± 1,88^{a}	**51,13 ± 1,19**
Turunç	62,27 ± 0,21^{a}	61,48 ± 0,62^{a}	**61,88 ± 0,34**	-8,36 ± 0,06^{a}	-8,29 ± 0,09^{a}	**-8,33 ± 0,05**	50,91 ± 0,52^{a}	51,38 ± 0,79^{a}	**51,06 ± 0,43**
Carrizo sitranj	64,91 ± 0,37^{a}	65,57 ± 0,10^{a}	**65,24 ± 0,23**	-8,95 ± 0,09^{a}	-8,63 ± 0,26^{a}	**-8,79 ± 0,14**	50,59 ± 0,83^{a}	50,60 ± 0,41^{a}	**50,60 ± 0,42**

: ortalama ± standart hata

A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)

a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$)

Mandarin çekirdek yağlarının viskozite ve renk değerleri lokasyonlar arasında önemli bir değişiklik gösterirken, refraktif indeks ve özgül ağırlık değerleri önemli ölçüde değişmemiştir (Çizelge 4.80). Portakal ve limon çekirdek yağlarının viskozite, refraktif indeks ve özgül ağırlık değerleri lokasyonlar arasında önemli bir değişiklik göstermezken, renk değerleri önemli ölçüde değişmiştir (Çizelge 4.81 ve 4.82). Turunç çekirdek yağlarının refraktif indeks, özgül ağırlık ve renk değerlerinden sadece L değeri lokasyonlar arasında önemli bir değişiklik göstermezken, viskozite ve renk değerlerinden a* ve b* değerleri önemli ölçüde değişmiştir (Çizelge 4.83).

Fizikokimyasal özellikler türler açısından incelendiğinde, özgül ağırlık ve renk değerlerinin önemli ölçüde değişiklik gösterdiği, viskozite ve refraktif indeks değerlerinin önemli düzeyde fark ettiği Çizelge 8.84'de görülmektedir.

El-Adawy ve ark. (1999)'nın mandarin ve portakal çekirdek yağlarında yaptıkları çalışmada viskozite değerleri sırasıyla 0,07 ve 0,08 Pa.s, refraktif indeks değerleri 1,468 ve 1,468 ve özgül ağırlık değerleri 0,91 ve 0,96 mg/mL; Jamieson (1943)'un yaptığı çalışmada limon çekirdek yağında refraktif indeks ve özgül ağırlık değerleri sırasıyla 1,466 ve 0,92 mg/mL; Nolte ve Loesecke (1940)' nin yaptığı çalışmada altıntop çekirdek yağında sırasıyla 1,470 ve 0,92 mg/mL olarak saptanmıştır. Çalışmada saptanan değerler literatüre yakın olarak bulunmuştur. Viskozite değerlerinin literatüre göre daha düşük olmasının nedeni, turunçgil çekirdek yağlarının linoleik asit gibi doymamış yağ asitleri bakımından zengin olması söylenebilir. Kırılma indisi değerleri ise literatüre göre daha yüksek olarak saptanmıştır. Kırılma indisi, bazen ransidite göstergesi olarak verilmektedir. Turunçgil çekirdek yağlarının peroksit ve serbest asitlik değerlerinin normale göre oldukça yüksek saptanmış olması, yağlarda acılaşmanın başladığını göstermektedir. Kırılma indisinin de bu nedenle yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.80. Mandarin çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Viskozite (Pa.s ; 25˚C)	Kırılma indisi	Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)
Mersin	0,054 ± 0,002^{A}	1,500 ± 0,013^{a}	0,87 ± 0,00^{a}
Hatay	0,042 ± 0,003^{B}	1,507 ± 0,016^{a}	0,87 ± 0,01^{a}
Adana	0,048 ± 0,001^{B}	1,509 ± 0,014^{a}	0,86 ± 0,01^{a}
Antalya	0,045 ± 0,003^{B}	1,509 ± 0,016^{a}	0,85 ± 0,01^{a}
Muğla	0,052 ± 0,001^{A}	1,516 ± 0,019^{a}	0,87 ± 0,01^{a}

Lokasyonlar	L	a*	b*
Mersin	53,54 ± 1,04^{B}	-4,09 ± 0,41^{A}	42,91 ± 2,25^{C}
Hatay	60,58 ± 1,21^{A}	-5,94 ± 0,21^{B}	53,39 ± 1,21^{AB}
Adana	55,75 ± 1,31^{B}	-4,16 ± 0,13^{A}	48,07 ± 2,06^{BC}
Antalya	59,64 ± 1,36^{A}	-4,09 ± 0,22^{A}	56,24 ± 3,19^{A}
Muğla	55,96 ± 0,84^{B}	-3,29 ± 0,39^{A}	51,21 ± 1,16^{AB}

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

Çizelge 4.81. Portakal çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Viskozite (Pa.s ; 25˚C)	Kırılma indisi	Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)
Mersin	0,063 ± 0,000^{a}	1,510 ± 0,024^{a}	0,87 ± 0,01^{a}
Hatay	0,046 ± 0,001^{a}	1,509 ± 0,016^{a}	0,87 ± 0,01^{a}
Adana	0,127 ± 0,075^{a}	1,509 ± 0,017^{a}	0,88 ± 0,01^{a}
Aydın	0,053 ± 0,006^{a}	1,511 ± 0,027^{a}	0,87 ± 0,01^{a}

Lokasyonlar	L	a*	b*
Mersin	63,90 ± 0,77^{A}	-8,18 ± 0,08^{ab}	52,77 ± 0,55^{B}
Hatay	58,39 ± 1,36^{B}	-7,45 ± 0,33^{a}	45,54 ± 1,40^{C}
Adana	64,17 ± 0,45^{A}	-8,30 ± 0,17^{ab}	55,93 ± 0,85^{AB}
Aydın	64,81 ± 0,29^{A}	-8,55 ±0,08^{b}	59,35 ± 0,67^{A}

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.82. Limon çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Viskozite (Pa.s ; 25˚C)	Kırılma indisi	Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)
Mersin	0,049 ± 0,002^{a}	1,513 ± 0,013^{a}	0,87 ± 0,01^{a}
Adana	0,044 ± 0,001^{a}	1,511 ± 0,017^{a}	0,87 ± 0,01^{a}
Antalya	0,093 ± 0,050^{a}	1,509 ± 0,016^{a}	0,87 ± 0,00^{a}
Muğla	0,050 ± 0,000^{a}	1,512 ± 0,027^{a}	0,86 ± 0,09^{a}

Lokasyonlar	L	a*	b*
Mersin	61,65 ± 0,51^{ab}	-6,87 ± 0,44^{b}	54,95 ± 0,83^{B}
Adana	60,06 ± 0,78^{b}	-6,23 ± 0,25^{ab}	50,13 ± 1,49^{C}
Antalya	62,07 ± 0,52^{a}	-5,54 ± 0,41^{a}	58,12 ± 0,50^{AB}
Muğla	61,64 ± 0,06^{ab}	-6,55 ± 0,07^{ab}	59,65 ± 0,60^{A}

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.83. Turunç çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Viskozite (Pa.s ; 25˚C)	Kırılma indisi	Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)
Mersin	0,040 ± 0,00^{b}	1,505 ± 0,027^{a}	0,86 ± 0,01^{a}
Adana	0,057 ± 0,01^{a}	1,503 ± 0,030^{a}	0,85 ± 0,01^{a}
Hatay	0,054 ± 0,00^{a}	1,508 ± 0,026^{a}	0,87 ± 0,01^{a}

Lokasyonlar	L	a*	b*
Mersin	61,15 ± 1,34^{a}	-8,40 ± 0,26^{A}	42,87 ± 1,86^{b}
Adana	63,66 ± 0,66^{a}	-9,11 ± 0,14^{A}	47,77 ± 1,30^{a}
Hatay	60,82 ± 0,50^{a}	-7,47 ± 0,13^{B}	41,64 ± 0,89^{a}

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.84. Turunçgil çekirdek yağlarının türlere göre bazı fizikokimyasal özellikleri

Türler	Viskozite (Pa.s ; 25˚C)	Kırılma indisi	Özgül ağırlık (mg/ml ; 25˚C)
Mandarin	0,048 ± 0,001^{a}	1,507 ± 0,009^{a}	0,87 ± 0,01^{ab}
Portakal	0,078 ± 0,026^{a}	1,509 ± 0,009^{a}	0,87 ± 0,00^{ab}
Limon	0,062 ± 0,016^{a}	1,511 ± 0,009^{a}	0,87 ± 0,00^{ab}
Altıntop	0,057 ± 0,001^{a}	1,511 ± 0,024^{a}	0,88 ± 0,01^{a}
Turunç	0,050 ± 0,004^{a}	1,505 ± 0,028^{a}	0,86 ± 0,01^{b}
Sitranj	0,054 ± 0,003^{a}	1,512 ± 0,025^{a}	0,88 ± 0,01^{a}

Türler	L	a*	b*
Mandarin	55,02 ± 0,62^{C}	-3,92 ± 0,20^{C}	46,81 ± 1,13^{CD}
Portakal	62,03 ± 0,65^{B}	-8,04 ± 0,14^{A}	52,51 ± 1,05^{AB}
Limon	61,68 ± 0,30^{B}	-6,52 ± 0,21^{B}	55,76 ± 0,47^{A}
Altıntop	65,43 ± 0,35^{A}	-8,44 ± 0,13^{A}	51,13 ± 1,19^{B}
Turunç	61,88 ± 0,34^{B}	-8,33 ± 0,05^{A}	44,09 ± 0,43^{D}
Sitranj	65,24 ± 0,23^{A}	-8,79 ± 0,14^{A}	50,60 ± 0,42^{BC}

: ortalama ± standart hata
A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

4.8. Turunçgil çekirdek yağlarının bazı kimyasal özellikleri

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının peroksit, serbest asitlik, sabunlaşma sayısı ve iyot sayısı gibi bazı kimyasal özellikleri Çizelge 4.85 - 4.93'de verilmiştir. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitler arasında peroksit değerleri ortalama 7,80-20,94 meq O_2/kg; serbest asitlik değerleri ortalama % 2,81-7,12; sabunlaşma değerleri ortalama 192,54-195,39 mg KOH/g ve iyot değerleri ortalama 102,39-110,45; portakal çekirdek yağlarının çeşitler arasında peroksit değerleri ortalama 9,33-14,01 meq O_2/kg; serbest asitlik değerleri ortalama % 2,52-7,32; sabunlaşma değerleri ortalama 195,38-203,79 mg KOH/g ve iyot değerleri ortalama 97,77-102,43; limon çekirdek yağlarının çeşitler arasında peroksit değerleri ortalama 9,63-22,25 meq O_2/kg; serbest asitlik değerleri ortalama % 3,83-4,83; sabunlaşma değerleri ortalama 194,08-195,31 mg KOH/g ve iyot değerleri ortalama 102,39-110,45; altıntop çekirdek yağının peroksit değeri ortalama 12,90 meq O_2/kg; serbest asitlik değerleri ortalama % 3,08; sabunlaşma değerleri ortalama 195,80 mg KOH/g ve iyot değerleri ortalama 100,50; turunç çekirdek yağının peroksit değeri ortalama 8,65 meq O_2/kg; serbest asitlik değerleri ortalama % 3,42; sabunlaşma değerleri ortalama 193,70 mg KOH/g ve iyot değerleri ortalama 102,60; sitranj çekirdek yağının peroksit değeri ortalama 7,22 meq O_2/kg; serbest asitlik değerleri ortalama % 4,11; sabunlaşma değerleri ortalama 195,70 mg KOH/g ve iyot değerleri ortalama 107,10 olarak saptanmıştır.

Mandarin çekirdek yağlarının kimyasal özellikleri, sabunlaşma değeri hariç, çeşitler arasında önemli düzeyde fark gösterirken, yıllar arasında sadece peroksit değeri önemli ölçüde fark etmiştir (Çizelge 4.85). Portakal çekirdek yağlarının peroksit ve sabunlaşma değerleri dışındaki kimyasal özellikleri çeşitler arasında önemli düzeyde fark göstermiştir. Peroksit, serbest asitlik ve sabunlaşma değerlerinde 2. yıl azalma görülürken, iyot sayısı değerleri ise önemli düzeyde değişmemiştir (Çizelge 4.86). Limon çekirdek yağlarının serbest asitlik ve sabunlaşma değerleri çeşitler arasında önemli düzeyde bir değişiklik göstermezken, peroksit ve iyot değerleri değişmiştir. Kimyasal özelliklerin tamamı 2. yıl azalma olacak şekilde, yıllar arasında önemli düzeyde fark etmiştir (Çizelge 4.87). Altıntop ve turunç çekirdek yağlarının kimyasal özellikleri yıllar arasında değişiklik göstermemiştir. Sitranj çekirdek yağlarının sadece iyot sayısı değerleri 2. yıl azalma göstermiştir (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.85. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitlere göre bazı kimyasal özellikleri

Çeşitler	Peroksit (meq O2/kg)			Serbest asitlik (%)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	17,95 ± 1,20^{abcd}	8,80 ± 0,00^{f}	**13,38 ± 2,69^{BC}**	4,69 ± 0,11^{DE}	3,25 ± 0,11^{GH}	**3,97 ± 0,42^{C}**
Robinson	23,72 ± 3,29^{ab}	11,20 ± 0,20^{def}	**17,46 ± 3,85^{AB}**	6,06 ± 0,42^{BC}	3,33 ± 0,06^{FGH}	**4,69 ± 0,81^{BC}**
Encore	24,03 ± 2,83^{a}	9,40 ± 0,40^{ef}	**16,72 ± 4,38^{AB}**	3,57 ± 0,07^{EFG}	7,11 ± 0,04^{B}	**5,34 ± 1,02^{B}**
Fremont	16,07 ± 5,43^{cde}	7,30 ± 0,05^{f}	**11,68 ± 3,37^{BC}**	4,44 ± 0,20^{DEF}	4,67 ± 0,08^{DE}	**4,55 ± 0,11^{BC}**
Nova	20,94 ± 1,14^{abc}	20,94 ± 1,14^{abc}	**20,94 ± 0,66^{A}**	3,75 ± 0,25^{EFG}	5,30 ± 0,07^{CD}	**4,53 ± 0,46^{C}**
Fairchild	16,47 ± 2,76^{bcde}	16,47 ± 2,76^{bcde}	**16,47 ± 1,60^{AB}**	2,34 ± 0,11^{H}	3,29 ± 0,07^{FGH}	**2,81 ± 0,28^{D}**
Mineola	7,80 ± 0,20^{f}	7,80 ± 0,20^{f}	**7,80 ± 0,12^{C}**	9,10 ± 0,70^{A}	5,14 ± 0,23^{CD}	**7,12 ± 1,18^{A}**
Genel	**18,14 ± 1,65^{A}**	**11,70 ± 1,35^{B}**	**14,92 ± 1,21**	**4,85 ± 0,57^{a}**	**4,58 ± 0,37^{a}**	**4,72 ± 0,33**

Çeşitler	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)			İyot değeri		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	194,86 ± 0,24^{a}	195,39 ± 0,05^{a}	**195,13 ± 0,18^{a}**	106,97 ± 0,08^{bcd}	106,88 ± 0,22^{bcd}	**106,92 ± 0,33^{B}**
Robinson	195,36 ± 0,02^{a}	195,38 ± 0,04^{a}	**195,37 ± 0,02^{a}**	107,63 ± 0,20^{bcd}	107,12 ± 0,10^{bcd}	**107,37 ± 0,17^{B}**
Encore	194,93 ± 0,05^{a}	190,15 ± 0,43^{b}	**192,54 ± 0,36^{a}**	109,64 ± 0,03^{ab}	111,27 ± 0,39^{a}	**110,45 ± 0,50^{A}**
Fremont	195,22 ± 0,21^{a}	195,26 ± 0,11^{a}	**195,24 ± 0,10^{a}**	102,88 ± 0,25^{e}	101,90 ± 0,36^{e}	**102,39 ± 0,28^{C}**
Nova	195,79 ± 0,16^{a}	194,99 ± 0,25^{a}	**195,39 ± 0,26^{a}**	106,22 ± 0,25^{cd}	106,44 ± 0,30^{cd}	**106,33 ± 0,21^{B}**
Fairchild	195,11 ± 0,18^{a}	194,72 ± 0,18^{a}	**194,91 ± 0,15^{a}**	107,37 ± 0,12^{bcd}	108,77 ± 0,06^{abc}	**108,07 ± 0,25^{AB}**
Mineola	195,26 ± 0,04^{a}	195,08 ± 0,03^{a}	**195,17 ± 0,05^{a}**	105,81 ± 0,05^{d}	106,92 ± 0,06^{bcd}	**106,36 ± 0,32^{B}**
Genel	**195,22 ± 0,24^{a}**	**194,42 ± 0,42^{a}**	**194,80 ± 0,43**	**106,64 ± 0,07^{a}**	**107,04 ± 0,62^{a}**	**106,80 ± 0,24**

: ortalama ± standart hata

A - H: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)

a - f: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.86. Portakal çekirdek yağlarının çeşitlere göre bazı kimyasal özellikleri

Çeşitler	Peroksit (meq O2/kg)			Serbest asitlik (%)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	15,56 ± 0,21^{a}	12,20 ± 0,40^{abc}	**13,88 ± 0,99^{A}**	10,72 ± 1,93^{A}	3,92 ± 0,09^{B}	**7,32 ± 2,11^{A}**
Kozan yerli	15,62 ± 3,61^{a}	12,40 ± 0,40^{abc}	**14,01 ± 1,75^{A}**	5,04 ± 2,24^{B}	4,81 ± 0,14^{B}	**4,93 ± 0,92^{ABC}**
Dörtyol yerli	11,69 ± 1,11^{abc}	7,40 ± 0,40^{c}	**9,55 ± 1,33^{A}**	2,37 ± 0,04^{B}	2,68 ± 0,07^{B}	**2,52 ± 0,10^{C}**
Barile	10,80 ± 1,89^{abc}	9,50 ± 0,50^{bc}	**10,15 ± 0,88^{A}**	3,36 ± 0,37^{B}	2,73 ± 0,07^{B}	**3,05 ± 0,24^{C}**
Pine apple	13,62 ± 3,02^{ab}	10,50 ± 0,50^{abc}	**12,06 ± 1,54^{A}**	3,81 ± 0,08^{B}	3,50 ± 0,05^{B}	**3,65 ± 0,10^{BC}**
Sultanhisar	10,15 ± 0,45^{bc}	8,50 ± 0,50^{bc}	**9,33 ± 0,55^{A}**	9,20 ± 1,44^{A}	3,25 ± 0,03^{B}	**6,22 ± 1,82^{AB}**
Genel	**12,91 ± 0,92^{A}**	**10,08 ± 0,57^{B}**	**11,49 ± 0,60**	**5,75 ± 1,02^{A}**	**3,48 ± 0,22^{B}**	**4,61 ± 0,56**

Çeşitler	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)			İyot değeri		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	195,41± 0,06^{B}	195,36 ± 0,02^{B}	**195,38 ± 0,03^{B}**	98,29 ± 0,09^{cd}	97,26 ± 0,80^{d}	**97,77 ± 0,45^{C}**
Kozan yerli	195,56± 0,02^{B}	195,51 ± 0,08^{B}	**195,53 ± 0,04^{B}**	98,88 ± 0,64^{cd}	100,52 ± 0,64^{bc}	**99,70 ± 0,60^{BC}**
Dörtyol yerli	195,73± 0,04^{B}	195,79 ± 0,16^{B}	**195,76 ± 0,07^{B}**	99,75 ± 0,09^{bc}	99,74 ± 0,24^{bc}	**99,74 ± 0,11^{BC}**
Barile	195,40± 0,05^{B}	195,29 ± 0,04^{B}	**195,34 ± 0,04^{B}**	101,41 ± 0,14^{ab}	98,58 ± 0,37^{cd}	**99,99 ± 0,83^{BC}**
Pine apple	216,17± 0,70^{A}	191,41 ± 0,42^{B}	**203,79 ± 0,33^{A}**	98,98 ± 0,49^{cd}	101,36 ± 1,13^{ab}	**100,17 ± 0,85^{B}**
Sultanhisar	195,16± 0,08^{B}	195,61 ± 0,43^{B}	**195,38 ± 0,48^{B}**	101,46 ± 0,99^{ab}	103,41 ± 1,24^{a}	**102,43 ± 0,86^{A}**
Genel	**198,90± 0,05^{A}**	**194,83 ± 1,68^{B}**	**196,90 ± 0,09**	**99,79 ± 0,99^{b}**	**100,14 ± 1,57^{b}**	**99,97 ± 0,91**

: ortalama ± standart hata
A - F: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a - c: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.87. Limon çekirdek yağlarının çeşitlere göre bazı kimyasal özellikleri

Çeşitler	Peroksit (meq O2/kg)			Serbest asitlik (%)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	15,53 ± 0,21^{cd}	12,85 ± 0,05^{d}	**14,19 ± 0,78^{BC}**	6,27 ± 0,17^{A}	3,25 ± 0,11^{DE}	**4,76 ± 0,88^{a}**
İtalyan memeli	21,27 ± 0,08^{abc}	12,70 ± 0,10^{d}	**16,98 ± 2,47^{AB}**	6,09 ± 0,77^{AB}	1,89 ± 0,12^{E}	**3,99 ± 1,25^{a}**
Kütdiken	24,96 ± 6,13^{a}	16,55 ± 0,35^{bcd}	**20,76 ± 3,49^{AB}**	4,41 ± 0,25^{ABCD}	3,25 ± 0,11^{DE}	**3,83 ± 0,35^{a}**
Santa Teresa	23,50 ± 0,50^{ab}	21,00 ± 1,00^{abc}	**22,25 ± 0,85^{A}**	5,77 ± 0,82^{ABC}	3,90 ± 0,07^{BCDE}	**4,83 ± 0,64^{a}**
Karalimon	26,69 ± 1,15^{a}	21,00 ± 1,00^{abc}	**23,84 ± 1,76^{A}**	3,50 ± 1,03^{CDE}	4,79 ± 0,11^{ABCD}	**4,14 ± 0,56^{a}**
Meyer	14,96 ± 4,65^{cd}	4,30 ± 0,10^{e}	**9,63 ± 3,62^{C}**	4,37 ± 0,49^{ABCD}	4,46 ± 0,21^{ABCD}	**4,41 ± 0,22^{a}**
Genel	**21,15 ± 1,66^{A}**	**14,73 ± 1,74^{B}**	**17,94 ± 1,35**	**5,07 ± 0,00^{A}**	**3,59 ± 0,29^{B}**	**4,33 ± 0,28**

Çeşitler	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)			İyot değeri		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	194,80 ± 0,11^{ab}	194,86 ± 0,66^{ab}	**194,83 ± 0,27^{a}**	101,13 ± 1,06^{cd}	100,51 ± 1,28^{d}	**100,82 ± 0,70^{B}**
İtalyan memeli	194,93 ± 0,05^{ab}	194,39 ± 0,02^{ab}	**194,66 ± 0,16^{a}**	111,61 ± 0,18^{a}	113,99 ± 1,11^{a}	**112,80 ± 0,82^{A}**
Kütdiken	193,77 ± 0,63^{ab}	194,44 ± 0,06^{ab}	**194,10 ± 0,33^{a}**	111,58 ± 0,76^{a}	111,67 ± 0,33^{a}	**111,80 ± 0,34^{A}**
Santa Teresa	194,65 ± 0,06^{ab}	194,60 ± 0,04^{ab}	**194,62 ± 0,03^{a}**	110,62 ± 0,79^{ab}	113,70 ± 1,82^{a}	**112,16 ± 1,20^{A}**
Karalimon	193,23 ± 1,82^{b}	194,93 ± 0,00^{ab}	**194,08 ± 0,89^{a}**	106,09 ± 1,41^{bc}	112,15 ± 0,65^{a}	**109,12 ± 1,86^{A}**
Meyer	195,02 ± 0,08^{ab}	195,61 ± 0,80^{a}	**195,31 ± 0,37^{a}**	102,16 ± 0,28^{cd}	97,79 ± 4,59^{d}	**99,97 ± 2,26^{B}**
Genel	**194,40 ± 0,76^{a}**	**194,80 ± 0,44^{a}**	**194,60 ± 0,44**	**107,20 ± 3,28**	**108,30 ± 5,11**	**107,70 ± 2,98**

: ortalama ± standart hata

A - E: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)

a - d: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.88. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının bazı kimyasal özellikleri

Çeşitler	Peroksit (meq O2/kg)			Serbest asitlik (%)		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	14,20 ± 3,80[a]	11,60 ± 0,40[a]	12,90 ± 1,73	3,86 ± 1,13[a]	2,31 ± 0,02[a]	3,08 ± 0,64
Turunç	11,83 ± 3,88[a]	5,47 ± 0,26[a]	8,65 ± 2,43	3,52 ± 0,29[a]	3,33 ± 0,06[a]	3,42 ± 0,13
Carrizo sitranj	7,75 ± 0,06[a]	6,70 ± 0,30[a]	7,22 ± 0,33	4,10 ± 0,25[a]	4,13 ± 0,07[a]	4,11 ± 0,11

Çeşitler	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)			İyot değeri		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Duncan altıntop	195,30 ± 0,06[B]	196,20 ± 0,18[A]	195,80 ± 0,26	101,30 ± 0,57[a]	99,80 ± 2,01[a]	100,50 ± 0,96
Turunç	195,30 ± 0,03[A]	192,00 ± 0,23[B]	193,70 ± 0,97	102,70 ± 0,01[a]	102,50 ± 0,32[a]	102,60 ± 0,15
Carrizo sitranj	195,70 ± 0,02[b]	195,80 ± 0,00[a]	195,70 ± 0,04	107,30 ± 0,03[A]	106,80 ± 0,01[B]	107,10 ± 0,16

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$)

Mandarin çekirdek yağlarının sadece peroksit ve iyot değerleri, portakal çekirdek yağlarının peroksit, serbest asitlik ve iyot değerleri, limon çekirdek yağlarının sadece iyot değerleri ve turunç çekirdek yağlarının serbest asitlik ile iyot değerleri lokasyonlar arasında fark göstermiştir (Çizelge 4.89-4.92).

Kimyasal özellikler turunçgil türleri arasında önemli düzeyde farklı olmuştur. En yüksek peroksit ve iyot değeri limon çekirdek yağlarına, en yüksek serbest asitlik değeri mandarin çekirdek yağlarına ve en yüksek sabunlaşma değeri portakal çekirdek yağlarına ait olarak saptanmıştır (Çizelge 4.93).

Yapılan bazı çalışmalarda peroksit, asitlik, sabunlaşma sayısı ve iyot sayısı değerleri mandarin çekirdek yağlarında sırasıyla 5,90 meg O_2/kg, % 1,12, 187,2 mg KOH/g ve 91,5; portakal çekirdek yağında 6,37 meg O_2/kg, % 0,67, 190,2 mg KOH/g ve 102,6; limon çekirdek yağında sabunlaşma ve iyot sayıları sırasıyla 190,5 mg KOH/g ve 106,0; altıntop çekirdek yağında ise asitlik % 0,95, sabunlaşma sayısı 193,0 mg KOH/g ve iyot sayısı 100,9 olarak saptanmıştır (Nolte ve Loesecke, 1940; Hendrickson ve Kesterson, 1963; El-Adawy ve ark., 1999;).

Çalışmada mandarin, portakal ve altıntop çekirdek yağında belirlenen peroksit sayısı ve asitlik değerleri literatüre göre oldukça yüksek olarak saptanmıştır. Bunun nedeni çalışmada kullanılan yağ ekstraksiyon yönteminin yanısıra tohumlara uygulanan kurutma gibi ön işlemler de olabilir. Dolayısıyla çekirdek ve yağlarının ekstraksiyona hazırlık ve ekstraksiyon aşamalarında havayla uzun süre temas etmiş olması bunun nedeni olabilir. Çekirdek yağlarının sabunlaşma ve iyot değerleri ise literatüre çok yakın düzeylerde saptanmıştır. İyot değerlerine göre; turunçgil çekirdek yağlarının çiğit, kolza, susam, mısırözü ve ayçiçeği yağı ile birlikte yarı kuruyan yağlar grubunda olduğu söylenebilir.

Dünyada en fazla tüketilen yemeklik yağlardan biri olan ayçiçeği yağının sabunlaşma sayısı değeri literatürde 188-194 mg KOH/g, iyot sayısı değeri ise 125-136 olarak verilmektedir (Swern, 1982). Çalışmada turunçgil çekirdek yağlarının her iki kimyasal özelliği de ayçiçeği özelliklerinden daha düşük olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.89. Mandarin çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı kimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Peroksit (meq O2/kg)	Serbest asitlik (%)
Mersin	15,82 ± 2,02[a]	4,91 ± 0,38[a]
Hatay	11,95 ± 2,16[c]	3,95 ± 0,42[a]
Adana	14,40 ± 1,95[b]	4,57 ± 0,82[a]
Antalya	15,04 ± 3,70[ab]	3,94 ± 0,32[a]
Muğla	8,43 ± 0,53[d]	5,43 ± 0,94[a]

Lokasyonlar	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)	İyot değeri
Mersin	194,60 ± 0,61[a]	107,30 ± 0,61[a]
Hatay	195,40 ± 0,14[a]	103,30 ± 1,91[b]
Adana	195,10 ± 0,10[a]	105,40 ± 0,81[ab]
Antalya	195,30 ± 0,09[a]	105,90 ± 1,27[a]
Muğla	195,10 ± 0,04[a]	106,50 ± 0,32[a]

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a - g: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.90. Portakal çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı kimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Peroksit (meq O2/kg)	Serbest asitlik (%)
Mersin	13,88 ± 0,99[a]	7,32 ± 2,12[a]
Hatay	11,78 ± 1,32[ab]	3,72 ± 0,62[ab]
Adana	11,11 ± 0,90[ab]	3,35 ± 0,17[b]
Aydın	9,33 ± 0,55[b]	6,22 ± 1,82[ab]

Lokasyonlar	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)	İyot değeri
Mersin	195,40 ± 0,03[a]	97,77 ± 0,45[B]
Hatay	195,60 ± 0,06[a]	99,72 ± 0,28[B]
Adana	199,60 ± 3,75[a]	100,08 ± 0,55[AB]
Aydın	195,40 ± 0,48[a]	102,43 ± 0,86[A]

: ortalama ± standart hata
A: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.01)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.91. Limon çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı kimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Peroksit (meq O2/kg)	Serbest asitlik (%)
Mersin	16,73 ± 1,39[a]	4,47 ± 0,49[a]
Adana	22,03 ± 1,95[a]	4,23 ± 0,40[a]
Antalya	16,74 ± 3,27[a]	4,28 ± 0,28[a]
Muğla	14,88 ± 1,55[a]	4,39 ± 1,15[a]

Lokasyonlar	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)	İyot değeri
Mersin	194,40 ± 0,23[a]	109,00 ± 1,29[AB]
Adana	194,50 ± 0,07[a]	112,60 ± 0,67[A]
Antalya	194,70 ± 0,50[a]	104,50 ± 2,20[B]
Muğla	194,90 ± 0,54[a]	97,80 ± 2,22[C]

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.92. Turunç çekirdek yağlarının lokasyonlara göre bazı kimyasal özellikleri

Lokasyonlar	Peroksit (meq O2/kg)	Serbest asitlik (%)
Mersin	9,53 ± 2,35[a]	3,39 ± 0,26[a]
Adana	8,31 ± 2,92[a]	3,46 ± 0,19[a]
Hatay	8,11 ± 2,06[a]	2,51 ± 0,06[b]

Lokasyonlar	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)	İyot değeri
Mersin	193,10 ± 2,30[a]	103,90 ± 0,84[a]
Adana	192,70 ± 2,65[a]	100,60 ± 1,27[b]
Hatay	195,20 ± 0,06[a]	103,20 ± 0,44[ab]

: ortalama ± standart hata
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.93. Turunçgil çekirdek yağlarının türlere göre bazı kimyasal özellikleri

Türler	Peroksit (meq O2/kg)	Serbest asitlik (%)
Mandarin	$14,92 \pm 1,21^{AB}$	$4,72 \pm 0,33^{a}$
Portakal	$11,49 \pm 0,60^{BCD}$	$4,61 \pm 0,56^{a}$
Limon	$17,94 \pm 1,35^{A}$	$4,33 \pm 0,28^{ab}$
Altıntop	$12,90 \pm 1,74^{ABC}$	$3,08 \pm 0,64^{b}$
Turunç	$8,65 \pm 2,43^{CD}$	$3,42 \pm 0,13^{ab}$
Sitranj	$7,22 \pm 0,33^{D}$	$4,11 \pm 0,11^{ab}$

Türler	Sabunlaşma değeri (mg KOH/g)	İyot değeri
Mandarin	$194,82 \pm 0,35^{bc}$	$106,84 \pm 0,47^{A}$
Portakal	$196,86 \pm 1,26^{a}$	$99,97 \pm 0,37^{B}$
Limon	$194,60 \pm 0,18^{bc}$	$107,75 \pm 1,22^{A}$
Altıntop	$193,66 \pm 0,97^{c}$	$102,60 \pm 0,15^{B}$
Turunç	$193,66 \pm 0,97^{c}$	$102,60 \pm 0,15^{B}$
Sitranj	$195,74 \pm 0,04^{ab}$	$107,07 \pm 0,16^{A}$

: ortalama ± standart hata
A - D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

4.9. Turunçgil çekirdek yağlarının tokoferol içerikleri

Mandarin, portakal, limon, altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının tokoferol içerikleri Çizelge 4.94 - 4.102'de verilmiştir. Mandarin çekirdek yağlarının α-, β-, γ-, δ-tokoferol içerikleri çeşitler arasında sırasıyla 170,6-546,1; 0,01-0,05; 0,02-5,75 ve 0,00-0,73 mg/kg; portakal çekirdek yağlarının 203,20-668,00; 0,00-0,02; 0,00-0,56 ve 0,00-1,56 mg/kg; limon çekirdek yağlarının 10,00-343,40; 0,00-0,02; 0,00-0,30 ve 0,00-0,42 mg/kg; altıntop çekirdek yağının 342,40; 0,01; 0,10 ve 0,00 mg/kg; turunç çekirdek yağının 270,50; 0,04; 0,45 ve 0,07 mg/kg ve sitranj çekirdek yağının 602,40; 0,86; 0,33 ve 1,83 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Mandarin çekirdek yağlarının α-, β-, γ-, δ-tokoferol içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde fark göstermiştir. Gama ve delta tokoferol düzeyi yıllar arasında önemli ölçüde değişmezken, yağların α-tokoferol içerikleri 2. yıl azalmış, β-tokoferol içerikleri ise artmıştır (Çizelge 4.94). Portakal çekirdek yağlarının sadece beta tokoferol içerikleri çeşitler arasında önemli düzeyde değişmemiş, diğer tokoferollerin miktarları çeşitler arasında önemli değişiklik göstermiştir. Yağların sadece α-tokoferol içeriği 2. yıl azalmış, diğer tokoferol çeşitleri yıllar arasında önemsiz düzeyde bir değişim göstermiştir (Çizelge 4.95). Limon çekirdek yağlarının sadece δ-tokoferol içerikleri çeşitler arasında önemli ölçüde fark göstermemiş; α-, β- ve γ-tokoferol içerikleri çeşitler arasında önemli olarak farklı düzeylerde tespit edilmiştir. Yıllar arasındaki fark yağların sadece α-tokoferol içeriklerinde saptanmıştır (Çizelge 4.96). Altıntop ve sitranj çekirdek yağlarının α- ve β-tokoferol içerikleri 2. yıl azalma göstermiştir. Turunç çekirdek yağlarındaki α-tokoferol düzeylerinde altıntop ve sitranjda olduğu gibi 2. yıl azalma görülürken, β-tokoferol düzeyinde önemli bir fark olmamıştır. Her üç turunçgil türüne ait çekirdek yağlarında γ- ve δ-tokoferol düzeyleri yıllar arasında önemli düzeyde fark göstermemiştir (Çizelge 4.97).

Çizelge 4.94. Mandarin çekirdek yağlarının çeşitlere göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Çeşitler	α-tokoferol			β-tokoferol		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	612,1 ± 2,65^{C}	318,8 ± 4,04^{DE}	**465,4 ± 34,69^{BC}**	0,02 ± 0,00^{bcd}	0,03 ± 0,00^{abc}	**0,03 ± 0,00^{B}**
Robinson	789,9 ± 6,39^{B}	304,4 ± 23,43^{EF}	**546,1 ± 39,92^{A}**	0,00 ± 0,00^{d}	0,03 ± 0,00^{bcd}	**0,01 ± 0,01^{B}**
Encore	116,3 ± 7,93^{G}	225,0 ± 34,27^{F}	**170,6 ± 34,80^{F}**	0,04 ± 0,02^{ab}	0,06 ± 0,00^{a}	**0,05 ± 0,01^{A}**
Fremont	538,0 ± 16,23^{C}	296,9 ± 10,81^{EF}	**417,4 ± 20,05^{CD}**	0,03 ± 0,00^{bcd}	0,03 ± 0,01^{abc}	**0,03 ± 0,00^{AB}**
Nova	297,8 ± 18,12^{D}	370,1 ± 15,18^{DE}	**384,0 ± 12,54^{D}**	0,01 ± 0,00^{cd}	0,04 ± 0,00^{ab}	**0,03 ± 0,01^{B}**
Fairchild	321,2 ± 36,56^{DE}	318,8 ± 4,46^{DE}	**320,0 ± 15,05^{E}**	0,00 ± 0,00^{d}	0,02 ± 0,00^{bcd}	**0,01 ± 0,01^{B}**
Mineola	909,4 ± 29,25^{A}	98,3 ± 12,99^{G}	**503,8 ± 34,50^{AB}**	0,00 ± 0,00^{d}	0,02 ± 0,00^{bcd}	**0,01 ± 0,01^{B}**
Genel	**526,1 ± 17,05^{A}**	**276,0 ± 23,49^{B}**	**401,1 ± 5,89**	**0,01 ± 0,00^{B}**	**0,03 ± 0,00^{A}**	**0,02 ± 0,00**

Çeşitler	γ-tokoferol			δ-tokoferol		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Klementin	0,08 ± 0,04^{d}	0,11 ± 0,01^{d}	**0,09 ± 0,02^{D}**	0,24 ± 0,00^{C}	0,01 ± 0,00^{D}	**0,13 ± 0,02^{C}**
Robinson	4,73 ± 0,04^{b}	4,49 ± 0,61^{b}	**4,61 ± 0,26^{B}**	0,12 ± 0,00^{D}	0,00 ± 0,00^{D}	**0,06 ± 0,00^{D}**
Encore	0,09 ± 0,01^{d}	0,09 ± 0,01^{d}	**0,09 ± 0,00^{D}**	0,42 ± 0,04^{B}	0,47 ± 0,01^{B}	**0,44 ± 0,02^{B}**
Fremont	0,22 ± 0,01^{d}	0,35 ± 0,03^{d}	**0,28 ± 0,04^{D}**	0,22 ± 0,00^{C}	0,07 ± 0,00^{D}	**0,15 ± 0,05^{C}**
Nova	2,84 ± 0,13^{c}	2,87 ± 0,15^{c}	**2,85 ± 0,08^{C}**	1,41 ± 0,06^{A}	0,04 ± 0,00^{D}	**0,73 ± 0,00^{A}**
Fairchild	5,55 ± 0,18^{a}	5,95 ± 0,29^{a}	**5,75 ± 0,18^{A}**	0,07 ± 0,00^{D}	0,02 ± 0,00^{D}	**0,04 ± 0,00^{D}**
Mineola	0,00 ± 0,00^{d}	0,03 ± 0,01^{d}	**0,02 ± 0,01^{D}**	0,00 ± 0,00^{D}	0,00 ± 0,00^{D}	**0,00 ± 0,00^{D}**
Genel	**1,93 ± 0,09^{a}**	**1,98 ± 0,10^{a}**	**1,96 ± 0,06**	**0,35 ± 0,02^{a}**	**0,09 ± 0,00^{a}**	**0,22 ± 0,00**

: ortalama ± standart hata

A - G: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)

a - d: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.95. Portakal çekirdek yağlarının çeşitlere göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Çeşitler	α-tokoferol			β-tokoferol		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
Kan	1221,10 ± 56,75^{A}	114,90 ± 23,91^{D}	**668,00 ± 29,57^{A}**	0,00 ± 0,00^{A}	0,00 ± 0,00^{A}	**0,00 ± 0,00^{A}**
Kozan yerli	206,10 ± 20,48^{D}	200,20 ± 14,59^{D}	**203,20 ± 10,41^{B}**	0,00 ± 0,00^{A}	0,01 ± 0,00^{A}	**0,01 ± 0,00^{A}**
Dörtyol yerli	271,30 ± 4,01^{D}	328,90 ± 5,47^{CD}	**300,10 ± 16,87^{B}**	0,00 ± 0,00^{A}	0,02 ± 0,00^{A}	**0,02 ± 0,00^{A}**
Barile	585,90 ± 57,61^{BC}	124,80 ± 9,24^{D}	**355,40 ± 35,23^{B}**	0,00 ± 0,00^{A}	0,00 ± 0,00^{A}	**0,00 ± 0,00^{A}**
Pine apple	1293,10 ± 59,62^{A}	107,60 ± 5,06^{D}	**700,30 ± 43,10^{A}**	0,00 ± 0,00^{A}	0,00 ± 0,00^{A}	**0,00 ± 0,00^{A}**
Sultanhisar	699,40 ± 39,99^{B}	104,50 ± 0,13^{D}	**401,90 ± 22,50^{B}**	0,00 ± 0,00^{A}	0,00 ± 0,00^{A}	**0,00 ± 0,00^{A}**
Genel	**712,80 ± 14,29^{A}**	**163,50 ± 24,65^{B}**	**438,20 ± 4,67**	**0,00** ± 0,00^{A}	**0,01** ± 0,00^{A}	**0,00 ± 0,00**

Çeşitler	γ-tokoferol			δ-tokoferol		
	2008	2009	GENEL	2008	2009	GENEL
Kan	0,00 ± 0,00^{C}	0,04 ± 0,00^{C}	**0,02 ± 0,01^{B}**	2,03 ± 0,30^{A}	1,09 ± 0,67^{B}	**1,56 ± 0,40^{A}**
Kozan yerli	0,00 ± 0,00^{C}	0,00 ± 0,00^{C}	**0,00 ± 0,00^{B}**	0,00 ± 0,00^{D}	0,00 ± 0,00^{D}	**0,00 ± 0,00^{B}**
Dörtyol yerli	0,63 ± 0,03^{A}	0,50 ± 0,01^{B}	**0,56 ± 0,04^{A}**	0,16 ± 0,02^{CD}	0,04 ± 0,00^{D}	**0,10 ± 0,04^{B}**
Barile	0,00 ± 0,00^{C}	0,03 ± 0,00^{C}	**0,02 ± 0,01^{B}**	0,33 ± 0,05^{CD}	0,82 ± 0,10^{BC}	**0,57 ± 0,15^{B}**
Pine apple	0,00 ± 0,00^{C}	0,04 ± 0,01^{C}	**0,02 ± 0,01^{B}**	0,09 ± 0,00^{D}	0,27 ± 0,01^{CD}	**0,18 ± 0,05^{B}**
Sultanhisar	0,00 ± 0,00^{C}	0,01 ± 0,00^{C}	**0,01 ± 0,00^{B}**	0,00 ± 0,00^{D}	0,07 ± 0,00^{D}	**0,04 ± 0,02^{B}**
Genel	**0,10 ± 0,07a**	**0,10 ± 0,05a**	**0,10 ± 0,04**	**0,43 ± 0,22a**	**0,38 ± 0,15a**	**0,41 ± 0,13**

: ortalama ± standart hata
A – D: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

Çizelge 4.96. Limon çekirdek yağlarının çeşitlere göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Çeşitler	α-tokoferol			β-tokoferol		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	529,40 ± 1,56^{A}	143,40 ± 3,37^{B}	**336,40 ± 1,22^{A}**	0,01 ± 0,00^{C}	0,00 ± 0,00^{C}	**0,00 ± 0,00^{B}**
İtalyan memeli	146,40 ± 5,93^{B}	183,50 ± 3,23^{B}	**164,90 ± 3,36^{B}**	0,01 ± 0,00^{B}	0,00 ± 0,00^{C}	**0,01 ± 0,00^{B}**
Kütdiken	501,10 ± 3,91^{A}	185,70 ± 2,91^{B}	**343,40 ± 4,27^{A}**	0,00 ± 0,00^{C}	0,00 ± 0,00^{C}	**0,00 ± 0,00^{B}**
Santa Teresa	176,90 ± 6,81^{B}	173,80 ± 5,50^{B}	**175,40 ± 3,69^{B}**	0,04 ± 0,00^{A}	0,00 ± 0,00^{C}	**0,02 ± 0,00^{A}**
Karalimon	9,70 ± 0,11^{C}	10,20 ± 0,33^{C}	**10,00 ± 0,20^{C}**	0,00 ± 0,00^{C}	0,00 ± 0,00^{C}	**0,00 ± 0,00^{B}**
Meyer	529,10 ± 3,51^{A}	93,90 ± 4,84^{BC}	**311,50 ± 2,59^{A}**	0,00 ± 0,00^{C}	0,05 ± 0,00^{A}	**0,02 ± 0,00^{A}**
Genel	**315,40 ± 0,85^{A}**	**131,70 ± 2,07^{B}**	**223,60 ± 1,78**	**0,01 ± 0,00^{a}**	**0,01 ± 0,00^{a}**	**0,01 ± 0,00**

Çeşitler	γ-tokoferol			δ-tokoferol		
	2008	2009	Genel	2008	2009	Genel
İnterdonat	0,22 ± 0,01^{abc}	0,20 ± 0,01^{abcd}	**0,21 ± 0,01^{AB}**	0,10 ± 0,02^{b}	0,26 ± 0,00^{ab}	**0,18 ± 0,05^{a}**
İtalyan memeli	0,12 ± 0,01^{bcde}	0,11 ± 0,01^{cde}	**0,11 ± 0,01^{BC}**	0,84 ± 0,07^{a}	0,00 ± 0,00^{b}	**0,42 ± 0,04^{a}**
Kütdiken	0,30 ± 0,00^{ab}	0,25 ± 0,02^{abc}	**0,27 ± 0,07^{AB}**	0,07 ± 0,00^{b}	0,02 ± 0,00^{b}	**0,05 ± 0,00^{a}**
Santa Teresa	0,35 ± 0,03^{a}	0,26 ± 0,01^{abc}	**0,30 ± 0,03^{A}**	0,08 ± 0,00^{b}	0,03 ± 0,00^{b}	**0,05 ± 0,01^{a}**
Karalimon	0,00 ± 0,00^{e}	0,00 ± 0,00^{e}	**0,00 ± 0,00^{C}**	0,00 ± 0,00^{b}	0,00 ± 0,00^{b}	**0,00 ± 0,00^{a}**
Meyer	0,00 ± 0,00^{e}	0,03 ± 0,00^{de}	**0,02 ± 0,00^{C}**	0,14 ± 0,00^{b}	0,00 ± 0,00^{b}	**0,07 ± 0,00^{a}**
Genel	**0,16 ± 0,00^{a}**	**0,14 ± 0,00^{a}**	**0,15 ± 0,03**	**0,20 ± 0,01^{a}**	**0,05 ± 0,00^{a}**	**0,13 ± 0,00**

: ortalama ± standart hata
A - C: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a - e: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4.97. Altıntop, turunç ve sitranj çekirdek yağlarının tokoferol içeriği (mg/kg)

Çeşitler	α-tokoferol			β-tokoferol		
	2008	**2009**	**Genel**	**2008**	**2009**	**Genel**
Duncan altıntop	562,20 ± 12,59[a]	122,50 ± 20,29[b]	**342,40 ± 30,95**	0,03 ± 0,00[a]	0,00 ± 0,00[b]	**0,01 ± 0,00**
Turunç	381,30 ± 12,32[A]	159,70 ± 9,70[B]	**270,50 ± 14,29**	0,04 ± 0,00[a]	0,05 ± 0,00[a]	**0,04 ± 0,00**
Carrizo sitranj	1069,90 ± 56,23[A]	134,80 ± 9,97[B]	**602,40 ± 20,94**	0,29 ± 0,01[a]	1,44 ± 0,01[b]	**0,86 ± 0,00**

Çeşitler	γ-tokoferol			δ-tokoferol		
	2008	**2009**	**Genel**	**2008**	**2009**	**Genel**
Duncan altıntop	0,12 ± 0,00[a]	0,08 ± 0,02[a]	**0,10 ± 0,01**	0,00 ± 0,00[a]	0,00 ± 0,00[a]	**0,00 ± 0,00**
Turunç	0,47 ± 0,05[a]	0,44 ± 0,00[a]	**0,45 ± 0,02**	0,07 ± 0,00[a]	0,06 ± 0,00[a]	**0,07 ± 0,00**
Carrizo sitranj	0,33 ± 0,00[a]	0,34 ± 0,00[a]	**0,33 ± 0,00**	1,19 ± 0,00[a]	2,47 ± 0,00[a]	**1,83 ± 0,00**

: ortalama ± standart hata

A , B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.01$)

a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çekirdek yağlarının tokoferol içerikleri lokasyonlar açısından incelendiğinde, mandarin çekirdek yağlarının β- tokoferol, portakal çekirdek yağlarının α- ve γ-, limon çekirdek yağlarının alfa, beta ve delta, turunç çekirdek yağlarının ise α- ve δ- tokoferol içeriklerinin lokasyonlar arasında önemli düzeyde farklı olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.98-4.101).

Tokoferol içerikleri türler açısından incelendiğinde ise önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. α-tokoferol düzeyleri turunçgil türleri arasında önemli olarak fark göstermiştir. En yüksek tokoferol içeriği sitranj çekirdek yağına aittir. β- ve δ-tokoferol içeriği en yüksek olan çekirdek yağı yine sitranja ait olarak tespit edilmiş, diğer türler arasında bu tokoferoller açısından önemli bir fark belirlenememiştir. γ-tokoferol içeriği en yüksek olan yağ ise mandarin çekirdek yağı olarak saptanmıştır. γ-tokoferol açısından diğer türler arasında önemli düzeyde bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.102).

Kayısı çekirdek yağlarında α-tokoferol düzeyi 19,51 mg/kg, β-tokoferol 0,38 mg/kg, γ-tokoferol 475,11 mg/kg ve δ-tokoferol 12,64 mg/kg düzeyinde saptanmıştır (Alparslan ve Hayta, 2006). Mandarin, portakal, limon ve greyfurt çekirdek yağlarında tokoferol düzeyleri üzerine yapılan bir çalışmada mandarin çekirdek yağında α, γ ve δ-tokoferol düzeyleri sırasıyla 557,82, 84,10 ve 20,02 mg/kg; portakal çekirdek yağında sırasıyla 220,00, 27,72 ve 16,73; limon çekirdek yağında sırasıyla 26,40, 58,03 ve 17,27; altıntop çekirdek yağında ise 380,00, 43,41 ve 9,08 mg/kg düzeyinde saptanmıştır (Anwar ve ark., 2008). Çalışmada mandarin, portakal, limon ve altıntop çekirdek yağlarında saptanan alfa tokoferol düzeyi literatüre yakın olarak bulunurken, yağların γ- ve δ-tokoferol içerikleri literatürde verilen değerlere göre oldukça düşük olarak tespit edilmiştir.

Tokoferoller, yağda çözünebilen en güçlü doğal antioksidantlardır. γ-tokoferol *in vitro* koşullarda α-tokoferolden çok daha fazla antioksidan etkiye sahip olmasına karşın α-tokoferolün biyolojik E vitamini etkisinin sadece % 10-20 kadarını göstermektedir (Allen ve ark., 1998). Biyolojik aktivitesi en yüksek olan α-tokoferolün turunçgil çekirdek yağlarında oldukça yüksek düzeylerde tespit edildiği görülmektedir. Tokoferol düzeyi spesifik kültürel ve çevresel koşullardan etkilenmektedir (İşleroğlu ve ark., 2005). Bu nedenle çekirdek yağlarının tokoferol içeriklerindeki farklılıklar çalışmada kullanılan değişik turunçgil türleri, çeşitleri, farklı lokasyonlar ve yıllardan kaynaklanabilir.

Çizelge 4.98. Mandarin çekirdek yağlarının lokasyonlara göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Lokasyonlar	α-tokoferol	β-tokoferol
Mersin	660,30 ± 12,38^{a}	0,02 ± 0,00^{a}
Hatay	334,70 ± 19,66^{ab}	0,04 ± 0,00^{a}
Adana	335,90 ± 7,88^{b}	0,02 ± 0,00^{a}
Antalya	284,90 ± 15,91^{b}	0,02 ± 0,00^{a}
Muğla	364,80 ± 14,57^{ab}	0,03 ± 0,00^{a}

Lokasyonlar	γ-tokoferol	δ-tokoferol
Mersin	0,07 ± 0,00^{B}	0,11 ± 0,00^{b}
Hatay	1,60 ± 0,12^{AB}	0,45 ± 0,00^{a}
Adana	4,14 ± 0,01^{A}	0,09 ± 0,00^{b}
Antalya	3,91 ± 0,24^{A}	0,14 ± 0,00^{b}
Muğla	0,09 ± 0,00^{B}	0,12 ± 0,00^{b}

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

Çizelge 4.99. Portakal çekirdek yağlarının lokasyonlara göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Lokasyonlar	α-tokoferol	β-tokoferol
Mersin	668,00 ± 29,55[a]	0,00 ± 0,00[B]
Hatay	251,60 ± 20,51[a]	0,01 ± 0,00[A]
Adana	527,80 ± 20,12[a]	0,00 ± 0,00[B]
Aydın	401,90 ± 22,50[a]	0,00 ± 0,00[B]

Lokasyonlar	α-tokoferol	β-tokoferol
Mersin	0,02 ± 0,01[a]	1,56 ± 0,40[A]
Hatay	0,28 ± 0,11[a]	0,05 ± 0,03[B]
Adana	0,02 ± 0,01[a]	0,37 ± 0,10[B]
Aydın	0,01 ± 0,00[a]	0,04 ± 0,02[B]

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

Çizelge 4.100. Limon çekirdek yağlarının lokasyonlara göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Lokasyonlar	α-tokoferol	β-tokoferol
Mersin	256,40 ± 11,58[a]	0,00 ± 0,00[a]
Adana	220,80 ± 22,98[a]	0,01 ± 0,00[a]
Antalya	160,70 ± 11,21[a]	0,01 ± 0,00[a]
Muğla	488,90 ± 22,75[a]	0,00 ± 0,00[a]

Lokasyonlar	γ-tokoferol	δ-tokoferol
Mersin	0,07 ± 0,00[B]	0,15 ± 0,01[a]
Adana	0,41 ± 0,01[A]	0,07 ± 0,00[a]
Antalya	0,01 ± 0,00[B]	0,04 ± 0,00[a]
Muğla	0,35 ± 0,01[A]	0,33 ± 0,01[a]

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

Çizelge 4.101. Turunç çekirdek yağlarının lokasyonlara göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Lokasyonlar	α-tokoferol	β-tokoferol
Mersin	$399,50 \pm 44,05^{a}$	$0,01 \pm 0,00^{B}$
Adana	$182,40 \pm 16,15^{a}$	$0,06 \pm 0,00^{A}$
Hatay	$229,70 \pm 3,55^{a}$	$0,07 \pm 0,00^{A}$

Lokasyonlar	γ-tokoferol	δ-tokoferol
Mersin	$0,03 \pm 0,00^{B}$	$0,04 \pm 0,00^{a}$
Adana	$0,68 \pm 0,05^{A}$	$0,07 \pm 0,00^{a}$
Hatay	$0,65 \pm 0,03^{A}$	$0,08 \pm 0,00^{a}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a: Aynı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemsizdir (P > 0.05)

Çizelge 4.102. Turunçgil çekirdek yağlarının türlere göre tokoferol içeriği (mg/kg)

Türler	α-tokoferol	β-tokoferol
Mandarin	$401,10 \pm 5,90^{ab}$	$0,02 \pm 0,00^{B}$
Portakal	$438,20 \pm 4,67^{ab}$	$0,00 \pm 0,00^{B}$
Limon	$223,60 \pm 17,70^{b}$	$0,01 \pm 0,00^{B}$
Altıntop	$342,40 \pm 30,95^{b}$	$0,01 \pm 0,00^{B}$
Turunç	$270,50 \pm 14,30^{b}$	$0,04 \pm 0,00^{B}$
Sitranj	$602,40 \pm 20,95^{a}$	$0,86 \pm 0,03^{A}$

Türler	γ-tokoferol	δ-tokoferol
Mandarin	$1,96 \pm 0,06^{A}$	$0,22 \pm 0,01^{B}$
Portakal	$0,10 \pm 0,00^{B}$	$0,41 \pm 0,01^{B}$
Limon	$0,15 \pm 0,00^{B}$	$0,13 \pm 0,01^{B}$
Altıntop	$0,10 \pm 0,00^{B}$	$0,00 \pm 0,00^{B}$
Turunç	$0,45 \pm 0,00^{B}$	$0,07 \pm 0,00^{B}$
Sitranj	$0,33 \pm 0,00^{B}$	$1,83 \pm 0,44^{A}$

: ortalama ± standart hata
A, B: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.01)
a, b: Farklı harflerle belirtilen ortalama değerler istatistik olarak önemlidir (P < 0.05

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; farklı lokasyonlardan temin edilen turunçgil çekirdeklerinin ve ekstrakte edilen çekirdek yağlarının bazı fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş ve çeşit, yıl, lokasyon ve türün bu özellikler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Amaç; belli tür ve çeşitlere ait çekirdek yağlarının yağ potansiyelinin ve yağ asidi kompozisyonunun ortaya konması, fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerinin günümüzde yaygın olarak üretilen yemeklik yağlarla karşılaştırılması, dolayısıyla yemeklik yağ olarak bir alternatif oluşturup oluşturmayacağının belirlenmesidir.

Araştırmanın sonucu olarak aşağıdaki bazı önemli veriler elde edilmiştir:

- Turunçgil çekirdeklerinin ve çekirdek yağlarının fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri üzerinde yıl farklılığı genellikle önemli bir etkide bulunmazken; çeşit, lokasyon ve tür farklılığının önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür.
- Ham yağ içeriği en yüksek olanın % 37,99' luk oranla **mandarin çekirdeği** olduğu tespit edilmiştir. Mandarin çeşitleri içerisinde en yüksek yağ oranına sahip olan ise % 42,59 oranla **Hatay** lokasyonundan temin edilen **Nova mandarin çekirdeği** olmuştur.
- Elde edilen bulgulara göre; turunçgil meyvelerinde ortalama **8 g/kg** ham yağ olduğu, dünyadaki yılda toplam 100 milyon tonluk turunçgil meyvesi üretimine göre **800 bin ton ham yağ** üretim potansiyelinin bulunduğu söylenebilmektedir.
- Toplam fenolik madde içeriği en yüksek olan çekirdek yağının **sitranj** türüne ait olduğu, en fazla antioksidan aktivite ve radikal tutucu etkiyi gösteren yağın ise **mandarin çekirdek yağı** olduğu belirlenmiştir. Mandarin çeşitlerinden yine **Hatay**'dan temin edilen **Nova** çeşidine ait çekirdek yağı en yüksek fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerine sahip olmuştur.
- Turunçgil çekirdek yağlarında en fazla bulunan yağ asidinin **linoleik asit** olduğu, bu yağ asidini en yüksek oranda içeren yağın da **sitranj** çekirdek yağı olduğu tespit edilmiştir (% 43,59). Doymamış yağ asidi oranı daha yüksek olan çekirdek yağlarında yüksek oranda **palmitik asit** de bulunmaktadır. En fazla palmitik asit içeren yağ **altıntop** çekirdek yağıdır (% 30,33).

- Turunçgil çekirdek yağlarının viskozite, refraktif indeks ve özgül ağırlık değerleri yaygın olarak tüketilen yemeklik yağların değerlerine yakındır. Çekirdek yağlarının 50 ile 100 arasında olan L değerleri yağların **açık renkte** olduğunu, (-) a değerleri **yeşile**, (+) b değerleri ise **sarıya** dönük bir tonda olduğunu göstermektedir. Özellikle yüksek L değerleri yağların ağartma işlemi uygulanmadan kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.
- Yağların peroksit sayısı ve asitlik oranları yemeklik yağların birçoğundan oldukça yüksek düzeyde saptanmıştır. Bu durum çekirdeklerin kurutulması, öğütülmesi ve yağların ekstraksiyonunda kullanılan yöntemlerle ilgili olabilir. Bu işlemler için farklı yöntemlerin kullanılması ile bu değerlerin daha düşük seviyede tutulabileceği söylenebilir. Sabunlaşma ve iyot değerleri ise yemeklik yağların değerlerine yakın düzeylerde tespit edilmiştir. İyot değerlerine göre; turunçgil çekirdek yağlarının çiğit, kolza, susam, mısırözü ve ayçiçeği yağı ile birlikte yarı kuruyan yağlar grubunda olduğu söylenebilir.
- Bütün turunçgil türlerine ait çekirdek yağlarının, tokoferoller içinde en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olan **α-tokoferol** içerikleri oldukça yüksek düzeylerde tespit edilmiştir. En fazla α-tokoferol içeren yağ **sitranj** çekirdek yağıdır. Sitranjdan sonra **Mersin** lokasyonundan temin edilen **kan portakalı** çekirdek yağının oldukça yüksek α-tokoferol içeriğine sahip olduğu söylenebilir.
- Elde edilen bu sonuçlar incelendiğinde, turunçgil çekirdek yağlarının yüksek yağ potansiyeline sahip olduğu ve yemeklik yağ endüstrisine katma değer sağlayacak bir atık materyal şeklinde değerlendirilebileceği söylenebilir. Bu anlamda diğer tür ve çeşitlerin arasından öne çıkan, **mandarin (Nova çeşidi) ve sitranj çekirdek yağı**dır. Özellikle turunç ile birlikte turunçgil meyvelerinin yetiştirilmesinde kullanılan önemli bir diğer anaç olan sitranjın bu özelliği, meyvenin farklı bir şekilde de değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.
- Turunçgil çekirdek yağları saptanan fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerine göre pamuk tohumu (çiğit) yağına benzerlik göstermektedir.
- Ancak, çekirdek yağlarının bahsedilen birkaç olumsuz özelliğinin düzeltilebilmesi ve endüstriyel üretim anlamında araştırmanın hayata geçirilebilmesi için bazı farklı yağ ekstraksiyon yöntemlerinin denenmesine ve stabilite, toksisite, flavonoid tayini gibi ileri analizlerin yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Afshar M.A. and Naser M.S., 2008, Nutritive value of some agro-industrial by-products for ruminants-a review, *World Journal of Zoology*, 3(2):40-46.

Agbaji, A.S., Terry, D.E., Agbaji, E.B., 1993, Composition of tobacco (*Nicotiana tobaccum*) seed and seed oil grown in Nigeria, *Riv. Ital. Dele Sostanze Grasse*, 70, 454.

Ahmad, A. and Abdin, Z. M., 2000, Effect of sulphur application on lipid, RNA and fatty acid content in developing seeds of rapeseed (*Brassica campestris* L.), *Plant Science,* 150: 71-76.

AKİB, 2011, http://www.utk.org.tr/UserFiles/File/greyfurt2.pdf.

Allen-Wardell, G., 1998, The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields, *Conservation Biology,* 12: 8-17.

Alparslan, M. and Hayta, M., 2006, Apricot kernel: Physical and chemical properties, *Journal of American Oil Chemistry Society*, 83, 469-471.

Anonim, 1989, Tarımsal Yapı ve Üretim. *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*. Yayın No: 1505. Ankara.

Anonim, 2007, TEAE, Hatay turunçgilleri (*Hatay Tarım İl Müdürlügü Üretim Kayıtları*) / *Hatay*.

Anonymous, 1973, AOCS, *Official and tentative methods of the American Oil Chemist's Society*, Vol.1 (3rd Ed.) AOCS, Champaign, IL.

Anonymous, 1982, AOAC, *Official Methods of Analysis, 14. basım, Association Official Agricultural chemists*, Washington D.C., 1985).

Anonymous, 1989[a], *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society*, Champaign, IL, Method Cd 30-94.

Anonymous, 1989[b], *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society*, Champaign, IL, Method Cd 1c-85.

Anonymous, 2000, AOAC, *Official Methods of Analysis, 14. basım, Association Official Agricultural chemists*, Washington D.C., 1985).

Anonymous, 2004, Bitter orange (*Citrus aurantium* var. *amara*) extracts and constituents (±)-p-synephrine (CAS No. 94-07-5) and (±)-p-octopamine (CAS No. 104-14-3), *Review of Toxicological Literature. Integrated Laboratory Systems, Inc.*, Research Triangle Park, North Carolina, USA.

Anwar, F., Naseer, R., Bhanger, M.I., Ashraf, S., Talpur, F.N. and Aladedunye, F.A., 2008, Physico-chemical characteristics of citrus seeds and seed oils from Pakistan, *Journal of American Oil Chemistry Society*, 85: 321-330.

Arman, W., Shahid, M., Muhammed, S. and Toyyaba, A., 2009, Fatty acid composition of neutral lipid: classes of citrus seed oil, *Journal of Saudi Chemical Society*, 13, 269-272.

Baker, R.A., 1994, Potential Dietary Benefits of Citrus Pectin and Fiber, *Food Technology*, 48, 133-137.

Bampidis, V.A. and Robinson, P.H., 2006, Citrus by-products as ruminant feeds: a review, *Animal Feed Science Technology*, 128,175-217.

Baydar, H., 2000, Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi arttırmada ıslahın önemi, *Ekin Dergisi*, 11: 50-57.

Baydar, H. ve Turgut, İ., 1999, Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimi, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(1): 81-86.

Beatrice, A. W., Augustino O.O., Samuel G., Margareta W. and Anders S. S., 2006, Seeds oil content and fatty acid composition in East African sesame (*Sesamum indicum* L.) accessions evaluated over 3 years, *Field Crops Research*, 1-7.

Beltran, G., Del Rio, C., Sanchez, S. and Martinez, L., 2005, Influence of fruit ripening process on the natural antioxidant content of Hojiblanca virgin olive oils, *Food Chemistry*, 89: 207.

Ben Gern, I., 1967, Proc. Cond. Solid Waste Disposal. Engineering Foundation, New York, WI, USA.

Bonoli, M., Montanucci, M., Toschi, T.G. and Lercker, G, 2003, Fast seperation and determination of tyrosol, hydroxytyrosol and other phenolic compounds in extra-virgin olive oil by capillary zone electrophoresis with ultraviolet-diode array detection, *Journal of Chromatography* A, 1011: 163-172.

Braddock, R.S. and Kestereson, P.W., 1972, *Journal of American Oil Chemistry Society,* 49, 671-673.

Braddock, R.J., 1999, Braddock, R.J., Weiss, E. (Eds.), *Handbook of citrus by-products and processing technology*, Wiley: New York.

Braverman, J.B.S., 1949, Citrus Products Chemical Composition and Chemical Technology, *Interscience Publishers Inc.*, New York, 424 s.

Broun, P. and Somerville, C., 1997, Accumulation of ricinoleic, lesquerolic and densipolic acid an seeds to transgenic arabidopsis plants that Express a fatty acyl hdroxlase cDNA from castor bean, *Plant Phsiology,* 113: 933-942.

Cemeroğlu, B., 1992, Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, *Biltav Yayınları*, Ankara.

Cemeroğlu, B., F. Karadeniz, 2001, Meyve ve Sebze İsleme Teknolojisi 2. Cilt: Meyve Suyu Üretim Teknolojisi, *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları,* No: 25, Ankara, syf. 384.

Cohn, R. and Cohn, A.L., 1997, Subproductos del procesado de las frutas, *Acribia*, Zaragoza, Spain, pp. 288.

Cuniberti, M. B., Herrero, R. M., Martinez, M. J.,Silva, M., Baigorri, H. E., Para, R., Weilenmann, E. and Masiero, B., 2004, Fatty acids composition of the Argention soybean evaluated in different latitudes and planting dates, *VII. World Soybean Research Conference*, Brazil, 228-229

Davies, F.S., Albrigo L.G, 1994, Citrus, CAB International. *Wallingsford*, UK.

Djilas, S., Jasna, Č-B., Ćetković, G., 2009, By-products of fruits processing as a source of phytochemicals, *Chemical industry and chemical engineering quarterly,* 15(4): 191-202.

Dokuzlu, C., 2000, *Gıda Analizleri.Marmara Kitabevi Yayınları*, Bursa, s. 255.

Dubey, S. D., Husain, K. and Vajpeyi, M., 2001, Yield and quality of linseed (*Linum ussitatissimum* L.) under saline condition, *Indian Journal Agricultural Biochemical*, 14(1&2): 75-76.

Dubois, M.K., Gilles, A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A. ve Smith, F., 1956, *Analytical Chemistry*, 28: 350-356.

El-Adawy, T.A., Rahma, E.H., El-Bedawy, A.A. ve Gafar, A. M., 1999, Properties of some citrus seeds Part 3, Evaluation as a new source of protein and oil, *Nahrung*, 43, 385-391.

El-Adawy, T.A. and Taha, K.M., 2001, Characteristics and composition of different seed oils and flours, *Food Chemistry*, 74, 47-54.

Enzo G., Ya-Jane W., Pengyin C., 2006, Effect of solvent, temperature, time, solvent-to-sample ratio, sample size and defatting on the extraction of soluble sugars in soybean, Journal of *Food Science,* 71 (1)/C-59.

FAO, 2005, http://faostat.fao.org (Ziyaret tarihi: 02.09.2010)

FAO, 2007, http://faostat.fao.org (Ziyaret tarihi: 02.09.2010)

Farnworth, E.R., M. Lagace, R. Couture, V. Yaylayan and B. Stewart, 2001, Thermal Processing, Storage Conditions, and The Composition and Physical Properties of Orange Juice, *Food Research Interational*, 34: 25-30.

Garrido, M.D., Frias, I., Diaz, C. and Hardisson, A., 1994, Concentrations of metals in vegetable edible oils, *Food Chemistry*, 50, 237-243.

Gattuso, G., Barreca, D., Garguilli, C., Leuzzi, U. and Coristi, C., 2007, Flavonoid composition of citrus juice, *Molecules,* 12, 1641–1673.

Gölcüklü, M., Tokgöz, H. ve Kıralan, M., 2008, Ülkemizde yetiştirilen önemli nar (*Punica granatum*) çeşitlerine ait çekirdeklerin bazı özellikleri, *Gıda*, 33(6): 281-290.

Göral, T., 1987, Klemantin mandarini, *Derim*, 4(2): 85-90.

Gülcan, R., Tekintaş, E., Mısırlı, A., Sağlam, H., Günver, G., Adanacıoğlu, H., 2000, Meyvecilikte Üretim Hedefleri, *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, 17-21 Ocak 2000, Ankara.

Gyamfi, M.A., Yonamine, M., Aniya, Y., 1999, Free radical scavenging action of medical herbs from Ghane: Thonningia sanguinea on experimentally-induced liver injuries, *General Pharma*, 32 (6): 661-667.

Habib, F.K., Odoma, S. and Busuttil, A., 1986, Androgen receptors in cancer of the prostate, correlation with the stage and grade of the tumor, *Cancer*, 57, 2351-2356.

Hendrickson, R. and Kesterson, J.W., 1961, Grapefruit seed oil, *Florida Agricultural Experiment Station Journal Series*, 1316, 219-223.

Hendrickson, R. and Kesterson, J.W., 1963, Florida lemon seed oil, *Florida Agricultural Experiment Station Journal Series*, 1726, 249-253.

Hendrickson, R. and Kesterson, J.W., 1965, By-products of Florida citrus composition, Technology and utilization, *Interscience Publ. Inc., New York*, pp. 44-52.

Hume, H. H., 1966, Turunçgil Meyvaları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları,* 265, Çeviren: Sabahattin Özbek /Ankara.

Izquierdo, L. and Sendra, J.M., 2003, Citrus fruits composition and characterisation. In B. Caballero, L. Trugo ve P. Finglas (Eds.), *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (pp 6000) Oxford: Academic pres.

Jamieson, G.S., 1943, Vegetable fats and oils, *Reinhold Publishing Co*., pp. 508.

Kaçar, B., 1989, Bitki fizyolojisi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:1153, s.424, Ankara.

Kafa, G. ve Canıhoş, E., 2010. Turunçgil yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi (*Yayçep*). 54: 1-220.

Kamel, B.S., Deman, J.M. and Blackman, B. 1982, Nutritional fatty acid and oil characteristics of different agricultural seed, *Food Technology,* 17, 263-267.

Karaca, E. ve Aytaç, S., 2007, Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler, *Journal of Fac. Agriculture*., OMU, 22 (1) : 123-131.

Karahocagil, P. 2003, Turunçgiller. Tarımsal ekonomi ve araştırma enstitüsü, *TEAE-Bakış*, 2 (11): 1-4.

Kaygısız H., Aybak H. Ç., 2005, Narenciye Yetiştiriciliği, *Hasad Yayıncılık*/İstanbul, sayfa 14.

Knowles, P. F., 1972, The plant geneticits contribution toward Changing lipid and amino acid composition of safflower, *Journal of American Oil Chemistry*, 49(1): 27- 29.

Koca N, Karadeniz F., 2005, Gıdalardaki doğal antioksidan bileşikler, *Gıda*, 30(4): 229-236.

Konarski, P., Haluszka, J. and C'Wil, M., 2006, Comparison of urban and rural particulate air pollution characteristics obtained by SIMS and SSMS, *Application of Surface Science*, 252, 7010-7013.

Kumar, V., Rani, A., Solanki, S. and Hussain, S.M., 2006, Influence of growing environment on the biochemical composition and physical characteristics of soybean seed, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19:188-195.

Lajara, J. R., Diaz, U. and Quidello, R. D., 1990, Definite influence of location and climatic conditions on the fatty acid composition of sunflower seed oil, *Journal American Oil Chemistry*, 67(10): 618-623.

Martinez, P.J. and Carmona, J.F., 1980, Composition of citrus pulp, *Animal Feed Science Technology*, 5:1-10.

Maslarova, N.V.Y., 2001, Inhibiting oxidation. In J. Pokorny, N. Yanishlieva and M. Gordon (eds), Antioxidants in food, *ĆRC Pres*, USA.

Mendilcioğlu, K., 1996, Subtropik iklim meyveleri (Turunçgiller). *E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi*, Bornova / İzmir.

Miller, N.T., Rice-Evans, C.A., 1996, Spectrophotometric determination of antioxidant activity, Redox report, 2: 161-171.

Mirzaei-Aghsaghali, A. and Maheri-Sis, N., 2008, Citrus by-products generation, characteristics and improving their nutritional value, *Proceeding of third national congress of recycling and reuse of renewable organic resources in agriculture*. 13-15 May, Isfahan, Iran.

Moharram, Y.G., 1980, Alex, *Journal of Agricultural. Researches*, 28, 155-162.

Nag, A. and De, K.B., 1995, In search of a new vegetable oil, *Journal of Agricural Food Chemistry*, 43, 902-903.

Nergiz, C. and Engez, Y., 2000, Compositional variation of olive fruit during ripening, *Food Chemistry*, 69, 55-59.

Nijveldt, R.J., Van Nood, E., Van Hoom, D.E.C., Boelens, P.G., Van Norren, K., Van Leeuwen, P.A.M., 2001, *American Journal Clinical Nutrition*, 74, 418-425.

Nolte, A.J. and von Loesecke, H.W., 1940, Grapefruit seed oil: Manufacture and physical properties, *Florida Agricultural Experiment Station Journal Series*, No: 1316, 1244.

Omode, A.A., Fatoki, O.S. ve Olaogun, K.A., 1995, Physico-chemical properties of some under exploited and unconventional oil seeds, *Journal of Agricultural Road Chemistry*, 43, 2850-2853.

Oreopoulou, C.V., Tzia, C., 2007, Utilization of by-products and treatment of waste in the food, V. Oreopoulou, W. Russ. Eds., *Springer*, USA, , pp. 209-232.

Ortuno, A., I. Reynaldo, M.D. Fuster, J. Botia, D.G. Puig, F. Sabater, A.G. Lidon, I. Porras and J.A. Del Rio, 1997, Citrus Cultivars with High Flavonoid Contents in The Fruits, *Scientia Horticulturae*, 68: 231-236.

Ory, L., Conkerton, J. and Sebkul, A.A., 1978, *Peanut Science,* 5, 31-34.

Pena, D.G., Anguiano, R.G.L. and Arredondo, J.J.M., 1992, Modification of the method 1 AOAC (CB method) for the detection of aflatoxins, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 49: 485-489.

Podsedek A., 2007, Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review, *LWT Journal of Food Composition and Analysis*, 40: 1-11.

Prisi, F.M., Cabras, P., Cao, C.F., Migliorini, M. and Magelli, M., 2000, Phenolic compounds in virgin olive oil. 2. reappraisal of the extraction, HPLC seperation and qualification procedures, *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48: 1191-1196.

Pritchard, F.M., Eagles, H.A., Norton, R.M., Salisbury, P.A. and Nicolas, M., 2006, Environmental effects on seed composition of Victorian Canola, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 40(5): 679-685.

Rahma, E.H., 1988, *Minufiya Journal of Agricultural Research*, 13, 461-473.

Ramadan, M.F. and Morsel, J.T., 2002, Direct isocratic normal-phase HPLC assay of fat-soluble vitamins and β-carotene in oil seeds, *European Food Research and. Technology*, 214, 521-527.

Ramadan, M.F., Sharanabasappa, G., Seetharam, Y.N., Seshagiri, M. and Moersel, J.T., 2006, Characterisation of fatty acid and bioactive compounds of kachnar (*Bauhinia purpurea* L.) seed oil, *Food Chemistry,* 98: 359-365.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C., 1999, Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay, *Free Radical Biological Medicals*, 26: 1231-1237.

Reda, S.Y., Sauer, E.L., Batista, A.E.C., Barana, A.C., Schnitzel, E. and Carneiro, P.I.B., 2005, Characterisation of rangpur lime (*Citrus limonia* Osbeck) and Sicillian lemon (*Citrus limon*) seed oils, an agro-industrial waste, *Cienc. Technol. Aliment*. 25, 672-676.

Ries, S.K. ve Stout, B.A., 1962, *Pro. American Society Hort. Science*, 81, 479-485.

Romero, F., Doblado, J. and Cota, J., 1988, Caracterizacion del aceite de semillas de naranjas amargas (*Citrus aurantium* L.), *Fasc*., 39(6): 353-358.

Rouseff., R.L. and Nagy, S., 1994, Health and Nutritional Benefits of Citrus Fruit Components, *Food Techology*, 48: 125-132.

Röbbelen, G., Downey, R. K. and Ashri, A., 1989, Oilcrops of the world, *McGraw Hill, USA*.

Saidani, M., Dhifi, W. and Marzouk, B. J., 2004, Lipid evaluation of some Tunisian citrus seeds, *Food Lipids*, 11: 242-250.

Samancı, B. and Özkaynak, E., 2003, Effect of planting date on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (Carthamus Tinctorius L.) cultivars in the Mediterranen region of Turkey, *Journal of Agronomy and Crop Science*, 189: 359-360.

Seiler, G. J., 1983, Effect of genotype, flowering date and environment on oil content and oil quality of wild sunflower seed, *Crop Science*, 1063-1068**.**

Sherwin E.R., 1990, Antioxidants. Food Additives*,* AL Branen, PM Davidson and S Salminen (eds), pp. 139-191, *Marcel Dekker Inc*., New York.

Skujins, S., 1998, A short guide to Vista series. ICP-AES Operation, Handbook for ICP-AES (Varian-Vista), *Varian Int. AG*, Zug, Version 1.0, Switzerland.

Söyler, O., 2009, Hatay Bölgesindeki Turunçgil Paketleme Tesislerinin Teknik Özelliklerinin Tespiti, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yollarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana.

Steuer, B., Schulz, H. and Lager, E., 2001, Classification and analysis of citrus oils by NIR spectroscopy, *Food Chemistry,* 72: 113–117.

Stryer, L., 1986, Biochemistry, 30 th pres, *W. H. Freeman Comp. Inc*., New York**.**

Swern, D., 1982, Baily' s industrial oil and fat products, *A Wiley-Interscience Publication*, 2, 1-69, USA.

Tağı, Ş., 2010, Nar Suyu Üretim Asamalarında Antimikrobiyel Aktivite ve Fenolik Madde Miktarındaki Degisimler, *Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*, Ankara, 38 s.

Taşdemir, Y., Kural, C., Cindoruk, S.S. and Vardar, N., 2006, Assessment of trace element concentrations and their estimated dry deposition fluxes in an urban atmosphere, *Atmosphere Researches*, 81, 17-35.

Tokgöz, H., Gölükçü, M. (2009). Turunç (*Citrus aurantium*) Meyvelerinin Değerlendirilme Yöntemleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Hasad Gıda*, 284: 44-48.

TUİK, 2006, www.tuik.gov.tr (Ziyaret tarihi: 29.03.2011)

TUİK, 2008, www.tuik.gov.tr (Ziyaret tarihi: 29.03.2011)

TUİK, 2010, www.tuik.gov.tr (Ziyaret tarihi: 29.03.2011)

Turhan, İ., Tetik, N. ve Karhan, M., 2006, Turunçgil Kabuk Yağlarının Elde Edilmesi ve Gıda Endüstrisinde Kullanımı, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3: 71-77.

Tuzcu, Ö. ve Filce, M., 1992, Korsika kökenli bazı 'Sra' klemantin mandarini klonlarının Çukurova koşullarında gösterdikleri meyve verim ve pomolojik özellikleri, *Derim*, 9(1): 9-18.

Tuzcu, Ö., Yeşiloğlu T. ve Yıldırım, B., 2001, Citrus 2001 Reports: Turkey, *Florida Grower Annual Edition. Mid.*

UNCTAD, 2005, Information on Citrus Fruit, Market Information in Commodities Area, (http://r0.unctad.org/infocomm/anglais/indexen.htm#), (Ziyaret Tarihi: 10.12.2005).

Üstün NS, Turhan S., 1999, Yağ Oksidasyonu ve Antioksidanlar*, OMÜ Ziraat Fak. Yardımcı Ders Notu* No: 11, 81 s, Samsun.

Van Acker, S.A.B.E., Van Balen, G.P., Van den Berg, D-J., Bast, A. ve Van der Vijgh, W.J.F., 1998, *Biochemical Pharmacology*, 56 935-943.

Vinha, A. F, Ferreres, F., Silva, B.M., Valentao, P., Gonçalves, A., Pereira, J.A., Oliveria, M.B., Seabre, R.M. and Andrade, P.B., 2005, Phenolic profiles of Portuguese olive fruits (*Olea europoea* L.): Influence of cultivar and geographical origin, *Food Chemistry*, 89 (4): 561-568.

Weiss, E. A., 1983, Oilseed Crops. Tropical Agriculture Series., Pub. By Longman Inc., *Leonord Hill Boks*, New York**.**

Yazıcıoğlu, T. ve Karaali A., 1983, On the fatty acid composition of Turkish vegetable oils, *European journal of lipid science and technology*, 85(1): 23-29.

Yılmaz, E., 2002, Turuncgil Meyvelerinin İnsan Sağlığına Etkileri. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 13: 47-52.

Zeiner, M., Steffan, I. and Cindric, I.J., 2005, Determination of trace elements in olive oil by ICP-AES and ETA-AAS: A pilot study on the geographical characterisation, *Microchemistry Journal*, 81, 171-176.

Zenginoğlu, A., 2007, AB Sürecinde Türkiye Turunçgil İhracatının Yapısı, Ortaya Çıkan Sorunlar Ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bornova-İzmir.

Zijp, I.M., Korver, O. and Tijburg, L.B.M., 2000, Effect of tea and other dietary factors on iron absorbtion, *Critical reviews in food science and nutrition*, 40 (5): 371-398.

EKLER

EK-1. Mandarin meyve ve çekirdekleri

























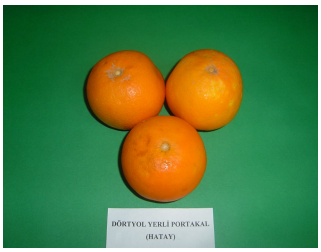
EK-2. Portakal meyve ve çekirdekleri

























EK-3. Limon meyve ve çekirdekleri

























EK-4. Altıntop, turunç ve sitranj meyve ve çekirdekleri

















ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Özlem İnan
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Mersin, 1979
Telefon	**:**	0332 223 23 36
Faks	**:**	0332 241 01 85
e-mail	**:**	ozleminan@selcuk.edu.tr

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**İçel Anadolu Lisesi, Mersin**	**1997**
Üniversite	:	**Çukurova Üniversitesi, Adana**	**2001**
Yüksek Lisans	:	**Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin**	**2004**
Doktora	:	**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya**	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2002-2004	**Mersin Üniversitesi FenBilimleri Enstitüsü**	**Araştırma Görevlisi**
2005-devam ediyor	**Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu**	**Öğretim Görevlisi**

UZMANLIK ALANI

Gıda Kimyası ve Teknolojisi

YABANCI DİLLER

İngilizce ve Almanca

YAYINLAR

İnan, Ö., Özdemir, Y. 2009. 'Chemical composition and iron speciation of traditional Turkish fruit juice concentrate (*pekmez*)', Journal of Food Science and Technology (Mysore), 46(4), 320-324. (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır)