

T.C
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA ANABİLİM DALI

**TRABZON İLİ AKÇAABAT YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI FINDIK
(*Corylus avellana L.*) ÇEŞİTLERİNDEKİ VİTAMİN E DÜZEYLERİNİN HPLC
İLE BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mustafa ÇELİK
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK

VAN-2009

T.C
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA ANABİLİM DALI

**TRABZON İLİ AKÇAABAT YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI FINDIK
(*Corylus avellana L.*) ÇEŞİTLERİNDEKİ VİTAMİN E DÜZEYLERİNİN HPLC
İLE BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mustafa ÇELİK
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK

VAN-2009

KABUL VE ONAY SAYFASI

Kimya Anabilim Dalı' nda Yrd. Doç. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK Danışmanlığında Mustafa ÇELİK tarafından sunulan **”Trabzon ili Akçaabat Yöresinde Yetiştirilen Bazı Fındık (*Corylus avellana L.*) Çeşitlerindeki Vitamin E Düzeylerinin HPLC İle Belirlenmesi.** ” isimli bu çalışma “Lisans Üstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği” ve “ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönergesi” nin ilgili hükümleri gereğince 20 / 10 / 2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği /oy çokluğu ile başarılı bulunmuş yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Ali ERTEKİN

İmza:

Üye : Doç. Dr. Halit DEMİR

İmza:

Üye : Yrd. Doç. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK

İmza:

Fen bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve...../.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET

TRABZON İLİ AKÇAABAT YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI FINDIK (*Corylus avellana L.*) ÇEŞİTLERİNDEKİ VİTAMİN E DÜZEYLERİNİN HPLC İLE BELİRLENMESİ

ÇELİK, Mustafa

Yüksek Lisans Tezi, Kimya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK

Eylül 2009, 36 sayfa

Bu çalışmada, HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) yöntemi ile Trabzon ili Akçaabat yöresinde yetiştirilen bazı fındık çeşitlerindeki (Cavcava, Çakıldak, Karafındık, Tombul, Yassı Badem) Vitamin E düzeyleri tespit edilmiştir. Örneklerin kuru fındıklarındaki α - tokoferol miktarları sırasıyla; $2.32 \pm 0.07 \mu\text{g/g}$, $4.09 \pm 0.17 \mu\text{g/g}$, $5.29 \pm 0.25 \mu\text{g/g}$, $1.59 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $3.11 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ ve γ - tokoferol miktarları çeşitlere göre sırasıyla; $12.72 \pm 0.15 \mu\text{g/g}$, $9.40 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$, $10.14 \pm 0.12 \mu\text{g/g}$, $9.52 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$, $7.52 \pm 0.23 \mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Araştırmada yaş fındıklardaki α - tokoferol miktarları sırasıyla; $1.30 \pm 0.05 \mu\text{g/g}$, $1.33 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $1.26 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $1.71 \pm 0.03 \mu\text{g/g}$ $1.96 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ γ - tokoferol miktarları da çeşitlere göre sırasıyla; $5.88 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$ $8.26 \pm 0.13 \mu\text{g/g}$ $4.80 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ $4.71 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ $10.85 \pm 0.13 \mu\text{g/g}$ olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fındık, Vitamin E, Akçaabat yöresi, HPLC, Tokoferol

ABSTRACT

DETERMINING VITAMIN E LEVELS WITH HPLC METHOD IN SOME KIND OF HAZELNUT SPECIES WHICH ARE GROWN IN THE AKCAABAT REGION OF TRABZON

ÇELİK, Mustafa

Msc, The Department of Chemistry

Supervisor: Asst. Prof. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK

September 2009, 36 pages

In this work, with the help of HPLC method (High Performance Liquid Chromatography), it is determined vitamin E levels in some kind of hazelnut species, which are grown in Akcaabat region of Trabzon such as; (Cavcava, Çakıldak, Karafındık, Tombul, Yassı Badem). In the dry hazelnuts of the samples α -tocopherol amounts with sequence; $2.32 \pm 0.07 \mu\text{g/g}$ $4.09 \pm 0.17 \mu\text{g/g}$ $5.29 \pm 0.25 \mu\text{g/g}$ $1.59 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$ $3.11 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ and γ - tocopherol amounts as to species with sequence; $12.72 \pm 0.15 \mu\text{g/g}$, $9.40 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$, $10.14 \pm 0.12 \mu\text{g/g}$, $9.52 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$, $7.52 \pm 0.23 \mu\text{g/g}$ it was determined. In the search α -tocopherol amounts in the fresh hazelnuts with sequence; $1.30 \pm 0.05 \mu\text{g/g}$, $1.33 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $1.26 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $1.71 \pm 0.03 \mu\text{g/g}$ $1.96 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ and γ - tocopherol amounts as to species with sequence; $5.88 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$ $8.26 \pm 0.13 \mu\text{g/g}$ $4.80 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ $4.71 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ 10.85 ± 0.13 were found.

Key words: Hazelnut, Vitamin E, Akcaabat region, HPLC, Tocopherol.

ÖNSÖZ

Dünyada bademden sonra en fazla yetiştirilen sert kabuklu meyve fındıktır. Türkiye ise fındığın ana vatanıdır. Dünyada 580 000 ton pazar payı ile tek başına lider durumundadır. Ilıman iklime sahip yörelerde yetişebilen, ülkemizin de Karadeniz Bölgesinde yaygın üretimi yapılan sert kabuklu bir yemiştir. Yağ, protein, karbonhidrat, vitamin (vitamin E), diyabetik lifler, antioksidan vb. özellikleriyle insan beslenmesi açısından fındık vazgeçilmez bir kaynaktır. Fındık ülkemizde en fazla çikolata sanayinde, bisküvi, şekerleme, tatlı, pasta, dondurma yapımında kullanılır. Fındık ve fındık yağı E vitaminin bilinen en iyi kaynağıdır. Bu vitamin de kas sağlığı ve üreme sisteminin normal çalışması için gereklidir.

Çalışmamın her safhasında katkılarını gördüğüm Danışman Hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim hakkı YÖRÜK' e, çalışmanın yazım aşamasında tecrübesinden yararlandığım Arş. Gör. Şenol KÖSE ve istatistiksel analizlerde yardımlarını esirgemeyen Dr. Ecevit EYDURAN'a teşekkür ederim. Ayrıca çalışmam boyunca gerek manevi destekleri, gerekse gösterdikleri ilgi ve anlayışla her zaman yanımda olan anne babam başta olmak üzere aileme, yardımları dokunan tüm arkadaşlara teşekkürlerimi sunarım.

Van -2009

Mustafa ÇELİK

İÇİNDEKİLER

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Akçaabat Yöresinin Özellikleri	3
1.2. Vitaminler	3
1.2.1. Sınıflandırma	4
1.2.2. Vitamin noksanlığı rahatsızlıkları	5
1.3. E Vitamini (tokoferol)	5
1.4. Antioksidan Olarak Vitamin E	6
1.5. Fındığın İnsan Sağlığı Bakımından Önemi	8
1.6. Ekolojik Özellikleri	9
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Kullanılan alet, cihaz, malzeme ve kimyasallar	16
3.2.2. Çalışma standartlarının hazırlanması	17
3.2.3. Deneyin yapılışı	17
3.2.4. Verilerin istatistiksel analizi	18
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	29
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

	sayfa
Şekil 1. 3. 1. E Vitaminin yapısı	6
Şekil 1. 3. 2. Tokoferol formülleri	6
Şekil 4. 1. Akçaabat yöresinde yetiştirilen kuru fındıklarda α -tokoferol miktarı	22
Şekil 4. 2. Akçaabat yöresinde yetiştirilen kuru fındıklarda γ -tokoferol miktarı	23
Şekil 4. 3. Akçaabat yöresinde yetiştirilen yaş fındıklarda α -tokoferol miktarı	24
Şekil 4. 4. Akçaabat yöresinde yetiştirilen yaş fındıklarda γ -tokoferol miktarı	25
Şekil 4. 5. Vitamin E standartlarına ait kromatogram	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

	sayfa
Çizelge 4. 1. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Cavcava fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri	19
Çizelge 4. 2. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Çakıldak fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri	19
Çizelge 4. 3. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Karafındık fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri	20
Çizelge 4. 4. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Tömbul fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri	20
Çizelge 4. 5. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Yassı Badem fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri	21
Çizelge 4. 6. Kuru fındık çeşitlerine ait vitamin E düzeylerinin istatistiksel sonuçları	26
Çizelge 4. 7. Yaş fındık çeşitlerine ait vitamin E düzeylerinin istatistiksel sonuçları	26
Çizelge 4. 8. Her çeşit için kuruluk yaş karşılaştırılması	26
Çizelge 4. 9. Her çeşit için kuruluk yaş karşılaştırılması	27

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

°C	Santigrad derece sıcaklığı
Dk	Dakika
g	Gram
IU	Uluslar arası birim
L	Litre
µmol	Mikromol
µg	Mikrogram
mg	miligram
ml	Mililitre
kcal	Kilo kalori
cal	Kalori

Kısaltmalar

HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
MUFA	Tekli Doymamış Yağ Asidi
CHD	Çoklu Doymamış Yağ Asidi
LDL	Düşük dansiteli lipoprotein
DNA	Deoksiribonükleik Asit
SOD	Süperoksit Dismutaz
SOR	Süperoksit Oksijen Radikalleri
UV	Ultraviyole
DAD	Diode Array Dedectör
RPM	Revolutions Per Minute
UYA	Uçucu Yağ Asidi

1. GİRİŞ

Fındık bitkisi, bitkiler aleminin fagales takımı, Betulaceae familyası, Corylus cinsi içinde yer almaktadır (Sobutay, 2006). Fındık, ılıman iklimlerde yetişebilen, yurdumuzun da Karadeniz bölgesinde yaygın üretimi yapılan sert kabuklu bir yemistir. Türkiye'deki ekonomik çeşitler *C. Avellana* var. *Pontica*, *C. Maxima* mill., ve *C. Colurna* var. *Glandulifera* (Türk fındığı) türlerinden ve bunların melezlerinden seçilmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Kasaplıgil, 1972).

Yağ (oleik asit çoğunlukta olmak üzere), protein, karbonhidrat, vitaminler (vitamin E), mineraller, diyabetik lifler, fitosterol (beta-sitosterol) ve anitoksidant fenoliklerin özel bileşimleri nedeniyle insan beslenmesi ve sağlığı açısından fındık, kuruyemiş çeşitleri arasında önemli bir konuma sahip bulunmaktadır (<http://www.ftg.org.tr>).

Genel olarak fındığın kimyasal bileşimini (g/100g), % 4.6 nem, % 62.7 yağ, % 11.6 karbonhidrat, % 16.2 protein, % 2.7 selüloz, % 2.2 kül, fındığın içeriğindeki vitaminler (mg/100), 0.33 mg vitamin B₁, 0.24 mg vitamin B₆, 31.4 mg vitamin B₂, 20.0 mg vitamin E, 1.75 mg niasin, fındığın içindeki mineraller (mg/100), 1-5.8 mg demir, 465-750 mg potasyum, 1-1.3 mg bakır, 141-250 mg kalsiyum, 2.1 mg sodyum, 5.1 mg magnezyum, 2-2.45 mg çinko, 14-16.2 mg magnezyum içerir (Taşkın, 2005).

Fındığın besleyici ve duyuumsal özellikleri, onu gıda ürünleri için benzersiz ve ideal bir malzeme haline getirmektedir. % 60.5 oranında yağ içerdikleri için fındıklar iyi birer enerji kaynaklarıdır. Birçok araştırmacı, fındık tüketiminin insan beslenmesi üzerine olumlu etkileri olduğunu söylemiştir. Bu etkiler, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi (%82,8 oleik ve %8,9 linoleik) bakımından zengin olan fındık lipitlerinin, yağlı asit profiliyle ilgili olabilir. Araştırmalar göstermiştir ki doymuş yağ oranının düşük ve tekli doymamış yağ oranının (MUFA) yüksek olduğu beslenme çeşitleri kan lipiti düzeyinin kontrolünde etkili olmaktadır; benzer bir sonuç, koroner kalp rahatsızlığı (CHD) riskinde de olumlu bir etken olabilir. Ayrıca (fındık yağında yüksek oranda bulunan) tekli doymamış yağ oranıyla zenginleştirilmiş beslenme çeşitleri CHD vakalarının azlığı, tansiyon düşüklüğü, toplam kolesterol dengesinde düşüklük, lipoprotein yoğunluğunun (LDL) azaltımı veya tersinin çoğaltımı ve kan trigliserin

değerinin düşmesi gibi insanlarda benzer, olumlu etkiler oluşturur (<http://www.orduyag.com.tr>).

Türkiye fındığın ana vatanıdır. Ülkemiz yıllık 580.000 tonluk üretimi ile tek başına dünya fındık üretiminin % 65-70' ini ve dünya fındık ticaretinin % 75-85'ini karşılamaktadır (anonymous, 1996). İç tüketimi ve ihracattan sonra ülkemizde her yıl ortalama 150.000 ton fındık satılamamakta ve ne yazık ki hak ettiği değeri bulamayan bir ürün olan fındık yağına işlenmektedir. Yapısındaki protein, karbonhidrat ve yağın yanı sıra önemli düzeyde E vitamini ve bor içeren fındık gibi değerli bir gıdanın yağa işlenmesi ulusal kaynakların israfına yol açmaktadır (Şimşek ve ark., 2002).

Dünya'da bademden sonra en yaygın yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyve fındıktır. En yaygın yetiştirildiği ülkeler Türkiye, İtalya, İspanya, ABD, Çin, İran, Yunanistan, Fransa, Rusya, Kırgızistan, Portekiz, Moldova Cumhuriyeti, Tacikistan, Gürcistan, Ukrayna, Tunus, Macaristan, Kıbrıs ve Kamerun'dur. Dünya üretimi yıllık ortalama 675 bin ton civarındadır. Türkiye'den sonra en büyük üreticiler sırasıyla İtalya, ABD ve İspanya'dır. Dünyada yıllık ortalama 190 bin ton civarında fındık uluslararası ticarete konu olmaktadır. Türkiye'nin bu ticaretteki payı yıllara göre değişmekle beraber %80 civarındadır. İtalya yaklaşık %10, ABD %3 ve İspanya %2 oranında bu ticaretten pay almaktadırlar. Ayrıca fındığı işleyerek satan Almanya, Hollanda ve Belçika-Lüksemburg da toplam %5 oranında fındık ihracatından pay almaktadır (Dölekoğlu, 2002).

Fındık kullanım alanlarından biride % 80 çikolata sanayinde (kıyılmış, dilinmiş, öğütülmüş olarak) bisküvi, şekerleme, tatlı, pasta, dondurma yapımında kullanılır. İç piyasa ve ihracatta değerlendirilmeyen fındıklar, yağlık olarak kullanılmaktadır. Çerez olarak da tüketilmektedir. Fındık kabuğu yüksek kalorili yakacak olarak kullanılmaktadır. Fındığın odunu sepet, baston, sandalye, çit ve el aletleri yapımında kullanılır. Fındık yağının elde edilmesi sonrasında artan fındık küspesi yem sanayinde katkı maddesi olarak değerlendirilir (Taşkın, 2005)

Fındık ve fındık yağı E vitaminin bilinen en iyi kaynağıdır. Bu vitamin kalp ve damar sağlığı, kasların sağlığı ve üreme sisteminin normal çalışması için gereklidir. Alyuvarların parçalanmasını önleyerek yine ülkemizde yaygın olan kansızlığa karşı koruyucu bir etki göstermektedir. Fındıkta ve fındık yağında E vitaminin yüksek, çift bağlı doymamış yağ asidinin az olması vücutta özellikle kalp dokularındaki hücrelerin

korunmasını sağlamaktadır. Fındık ve fındık yağı kemiklerin ve dişlerin yapımı için gerekli olan kalsiyum, kan yapımında görev alan demir, büyüme ve cinsiyet hormonlarının gelişmesinde rol oynayan çinko için en iyi doğal kaynaklarından birisidir. Ayrıca sinirlerin uyarımı ve kas dokusunun çalışması için gerekli olan potasyum bakımından da zengindir. İşte bu yüzden fındığın ve fındık yağının insan yaşamında değerli bir yeri olduğu görülmektedir (Amaral ve ark., 2005).

1.1. Akçaabat Yöresinin Özellikleri

Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarında sıralanan en güzel yerleşim yerlerinden biri olan Akçaabat; 38.2 doğu boylamı ile 40.4 kuzey enlemi arasında, deniz seviyesinden 10 metre yükseklikte 385 kilometrekarelik yüzölçümü ile Trabzon ilinin en batısında yer alır. 1997 yılı nüfusu 37 500 olan ancak bugün civar belde belediyeleri ile birlikte 70 bini aşkın şehir nüfusu ve 125 bini bulan toplam nüfusu ile Trabzon'un en büyük, Karadeniz Bölgesinin ise en önemli yerleşim yerlerinden biri olan Akçaabat, aynı zamanda ulaşım açısından önemli bir kavşak noktasındadır. Batısında Çarşıbaşı, güneyinde Düzköy ve Maçka ile çevrili bulunan ve Düzköy ilçesi ana yolu olan Söğütlü vadisini bünyesinde barındıran Akçaabat, yörede bulunan yaylaların geçiş noktasındadır. Karadeniz Bölgesi'nde yer almasına ve coğrafi olarak bu bölgenin özelliklerini taşımasına rağmen iklim olarak Akdeniz iklimi özelliklerini taşıyan ilçenin yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılıktır. Bu iklim özelliğinden dolayı Akçaabat'ta zeytin ve narenciye yetişir (<http://www.akcaabat.bel.tr>).

1.2. Vitaminler

Vitaminler kelime anlamı hayat amini demektir. Bu isim ilk defa 1911 yılında Funk tarafından kullanılmıştır. Bu yazar pirinç kabuğundan izole ettiği amin yapısındaki maddeyi güvercin polinevritinin tedavisinde başarı ile kullanmış ve yaptığı hayatsal katkıyı dikkate alarak literatüre sokmuştur. Vitaminlerin varlığı Funk' tan önce de bilinmekteydi, 1753 yılında bir İngiliz doktoru olan James Lind, denizcilerin bugün

skorbüt olarak bildiğimiz hastalığını narenciye türü meyveler kullanarak tedavi etmiştir (Aksu, 1987).

Bir canlı hücresinin ana kütesini oluşturan proteinler, nükleik asitler, karbonhidratlar ve lipidlerin yanında eser miktarda mevcut olan vitamin adı verilen organik maddeler de vardır. Vitaminlerin diğer organik besin maddelerinden farkı, doku yapısına girmeleri ve organizmaya enerji sağlamalarıdır. Bazı vitaminler organizma tarafından yapılamaz, dolayısıyla bu vitaminlerin dışarıdan diyetle alınması gerekir(esansiyel vitaminler) (Keha ve Küfrevioğlu, 2004).

Vitaminler diğer bir tanımla esansiyel organik mikro besin maddeleridir. İnsan beslenmesinde günlük ortalama miligram veya mikrogram(μg) düzeylerinde gerekli olduğundan mikro besin maddeleri olarak tanımlanmıştır. Bu ifade karbonhidrat, protein ve yağ gibi insan beslenmesinde yüzlerce veya en azından onlarca gr/gün gerekli olan makro besin maddelerinden ayırmada işe yarar. Makro besin maddeleri büyük ölçüde enerji elde etmede ve organik öncül madde sentezinde gerekli iken, vitaminler buna karşılık katalitik etkileri ile makro besin maddelerinin kimyasal dönüşümlerini mümkün kılan ve çok küçük miktarda gerekli olan maddelerdir. Vitaminlerin aktif formları enzimler gibi dokularda çok sınırlı konsantrasyonlarda bulunurlar. Vitaminler insan büyümesi, korunması ve çoğalması için gerekli maddelerdir. Günlük gereksinimleri 0.001-50 mg arasında olan vitaminlere barsak emilimi bozukluklarında, büyüme çağında veya gebelik döneminde ihtiyaç daha da artmaktadır (Adam, 2000).

1.2.1. Sınıflandırma

Vitaminler, suda çözünen ve yağda çözünen olmak üzere iki gruba ayrılır. Suda çözünen vitaminler, B grubu vitaminleri (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , Nikotinamid, biyotin, folik asit, pantotenik asit, lipoik asit ve başkaları) ile C vitamindir. Yağda çözünenler ise; A, D, E, K vitaminleri ve diğerleridir (Tüzün, 1997).

1.2.2. Vitamin Noksanlığı Rahatsızlıkları

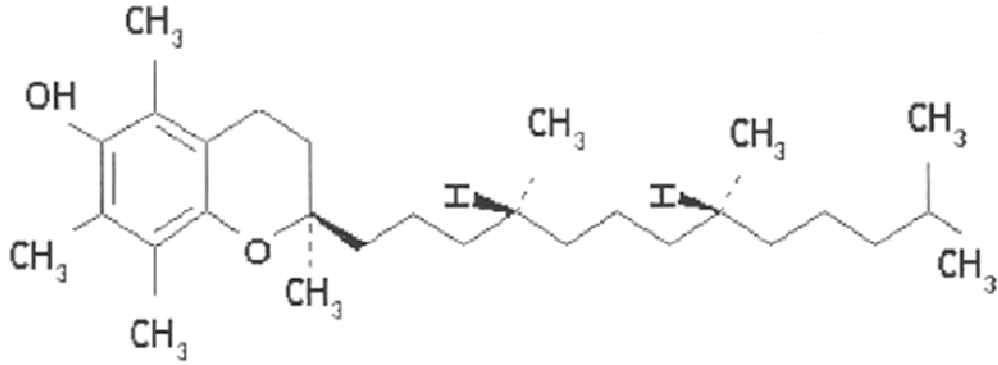
Belirli vitaminlerin noksanlığı karakteristik bozukluklara neden olur. Bu bozukluklar çoğu kez de yalnız büyümenin durması şeklinde görülür. Vitamin biliminde son on yılda başarılan tüm ilerlemelerde vitaminlerin koenzimlerin sentezi için zorunlu olduğunun bulunmasına rağmen vitamin noksanlığının niçin genel bir zarara sebep olmayıp belirli hastalıklara neden olduğu henüz açıklanamamıştır (Telefoncu, 1992).

Vitamin noksanlığında görülen rahatsızlıklar, vitamin A eksikliğinde kseroftalmi, keratomalazi deepilazasyon, vitamin D eksikliğinde gençlerde raşitizm yaşlılarda osteomalazi, vitamin E eksikliğinde lipid peroksidasyonu ve hemolitik anemi, vitamin K eksikliğinde pıhtılaşma zamanının uzaması, vitamin B₁ eksikliğinde beriberi, vitamin B₂ eksikliğinde oral lezyon ve dermatitis, niasinamid eksikliğinde pellegra, karadil ve enteritis, folasin eksikliğinde megaloblastik anemi, vitamin B₆ eksikliğinde dermatitis, hipokrom anemi ve epilepsi, pantotenik asit eksikliğinde deri lezyonu, biotin eksikliğinde dermatitis, kolin ve inozitol eksikliğinde karaciğer yağlanması, vitamin B₁₂ eksikliğinde pernisyöz megaloblastik anemi, vitamin C eksikliğinde skorbut hastalıkları görülmektedir (Kalaycıoğlu, 2006).

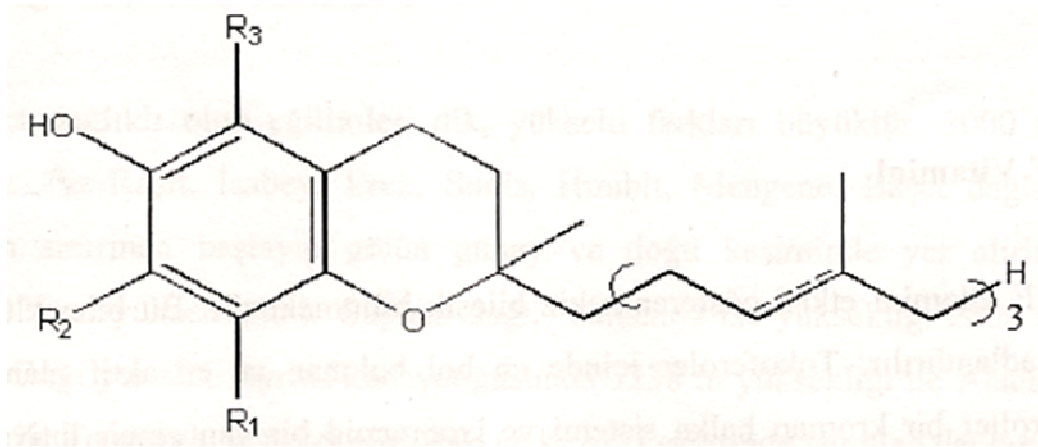
1.3. E Vitamini (tokoferol)

Vitamin E, ilk olarak 1921 yılında ratlarda büyüme faktörü olarak ve besinlerle alınması şart olan, yağda eriyen antioksidan bir vitamin olarak bulunmuştur. Daha sonraki yıllarda ise vitamin E tanımlanarak saflaştırılmıştır. Bitkisel yağlardan ve buğday embriyosundan elde edilen vitamin E 'ye tokoferol de denir. Tokoferol yunanca bir kelimedir. Vitamin E etkisi gösteren 8 kadar tabii tokoferol mevcuttur (α , β , γ gibi). Bu tokoferoller, tokol çekirdeğinden türerler. Tokoferollerdeki farklılık tokol çekirdeğinin değişik yerlerine metil grubunun bağlanmasından kaynaklanır. Yan zincirlerde doymamış bağlar bulunmaktadır. Tabiatta en fazla bulunanı ve aktif olanı α tokoferoldür. Bundan dolayı tokoferollerin etkileri de farklıdır. Bu vitamin çoğunlukla yağ dokusu olmak üzere bütün dokularda depolanır. Tokoferoller, sarımsı renkte yağlar olup suda erimezler ve oksitlenmeye karşı duyarlıdırlar (Kalaycıoğlu, 2006).

E vitamini kalp hastalığının gelişmesine karşı koruyucu etki de gösterebilir. Yapılan bir çalışmada günlük belli oranlarda vitamin E takviyesinin kalp krizi riskini % 40 kadar azalttığı bildirilmiştir (Champe ve Harvey, 1999).



Şekil 1.3.1. Vitamin E'nin yapısı (Demirkan, 2008).



α - tokoferol, $R_1 = R_2 = R_3 = CH_3$

γ - tokoferol, $R_1 = R_2 = CH_3$ $R_3 = H$

β - tokoferol, $R_1 = R_3 = CH_3$; $R_2 = H$

δ - tokoferol, $R_1 = R_2 = R_3 = H$

Şekil 1.3.2. Tokoferol formülleri (Demirkan, 2008).

E vitamini noksanlığında dişi farelerde doğurganlık fonksiyonu bozulur, erkek farelerde erkeklik hücreleri zarar görür. Kobay ve tavşanlarda kaslar ve karaciğerde bozukluklar görülür (distrofi). İnsanda noksanlığının meydana getirdiği belirtiler belli

değildir. Günlük gereksinme 3-15 mg yani ortalama 10 mg olarak tahmin edilmektedir (Tüzün, 1997).

1.4. Antioksidan Olarak Vitamin E

Serbest radikaller birçok fizyolojik ve patolojik reaksiyonlar esnasında oluşabilen, eşleşmemiş bir elektronu bulunan reaktif moleküllerdir. Eşleşmemiş elektron bu molekülleri oldukça reaktif hale getirir ve protein, lipid ve nükleik asitler gibi önemli molekülleri tahrip edecek reaksiyonları başlatabilirler. Dokular serbest radikal ataklarından korunmak ve oluşabilecek hasarı azaltmak için oldukça kompleks bir defans mekanizması ile donatılmıştır. Son zamanlarda katarakt, arteroskleroz, Parkinson hastalığı, reperfüzyon hasarı gibi birçok hastalıkta serbest radikallerin rol oynadığı daha belirgin bir hale gelmiştir (Delibaş ve Özçankaya, 1995).

E vitamininin hücre içindeki en önemli görevi antioksidan etki yapmasıdır. Hücre içinde bazı kimyasal reaksiyonlar sonucu (örneğin methemoglobinin teşekkülü, aerobik dehidrogenazların etkisi gibi) oluşan peroksitler özellikle hücre membranlarında zararlı etkiler yaparlar. Bu membranlarda bulunan fosfolipidlerin doymamış yağ asitleri, bir değerli oksijenin etkisi ile perokside olarak yağ asidi peroksitlerine dönüşürler. Kimyasal yapıdaki değişim bu zarlardaki bütünlüğün bozulmasına ve direncin azalmasına yol açar. Organizmanın kendi zararına olan bu olaydaki ilk önlemi, E vitamini aracılığı ile ortaya çıkar. Peroksitler doymamış yağ asitlerini okside edeceği yerde E vitaminini okside eder. Okside olmuş E vitamini ise glukuronik asitle birleşip safra aracılığı ile organizmayı terk eder (Aksu, 1987).

Antioksidan maddeler başlıca altı mekanizma ile çalışırlar. Bunlar oluşan serbest radikalleri toplayıcı ve giderici etkileri ile bağlayarak veya kararlı hale getirerek; zincir kırıcı etki ile serbest radikal üreten kimyasal reaksiyonları durdurarak; baskılayıcı etki ile, reaksiyon hızını azaltarak; onarıcı etki ile lipid protein ve DNA gibi yapılarda oluşmakta olan hasarı rejenere ederek; hücresel kinaz kayıplarını önleyip oksidasyon reaksiyonlarını durdurarak; organizmadaki SOD gibi antioksidan enzimler ile enzimatik olmayan antioksidanların sentezini artırarak etkilerini gösterirler (Dündar ve Aslan, 1999).

A, E ve C vitaminleri gibi enzimatik olmayan antioksidanlar serbest oksijen radikallerinde (SOR) bulunan yüksek enerjili elektronları yapılarına alarak SOR'nin meydana getireceği oksidatif hasarın azaltılmasına katkıda bulunurlar (Aslan, 1985).

Organizmada süperoksit radikalleri enzimatik dismutasyonla temizlenirken, antioksidan olarak bilinen bileşikler de oksijen radikallerinin yok edilmesini sağlarlar. Bu kimyasal bileşikler arasında A, E, C vitaminleri ve selenyum (Se) önemli bir rol oynamaktadırlar (Jain ve Levine, 1995).

Hava kirliliği, sigara dumanı, petrokimya ürünleri, ilaçlar, X ve UV ışınları, hatta yiyeceklerde bulunan bazı bileşikler hayatımızı tehdit eden önemli bir tehlikedir. Son zamanlarda kanser ve damar hastalıklarının artışı göz önünde bulundurulursa tehlikenin boyutu daha iyi görülecektir. Antioksidanlar; vücutta zarar veren oksijenin serbest hale geçmesiyle meydana gelen oksidanları, vücutta zararsız hale getirme, atma ve etkisini en aza düşürme görevini üstlenmiştir (Alaca ve Arabacı, 2005).

1.5. Fındığın İnsan Sağlığı Bakımından Önemi

Yağ (oleik asit çoğunlukta olmak üzere), protein, karbonhidrat, vitaminler (vitamin E), mineraller, diyabetik lifler, fitosterol (beta- sitosterol) ve antioksidant fenoliklerin özel bileşimleri nedeniyle insan beslenmesi ve sağlığı açısından fındık, kuruyemiş çeşitleri arasında önemli bir konuma sahip bulunmaktadır. Fındığın besleyici ve duyumsal özellikleri, onu gıda ürünleri için benzersiz ve ideal bir malzeme haline getirmektedir. % 60,5 oranında yağ içerdikleri için fındıklar iyi birer enerji kaynaklarıdır. Birçok araştırmacı, fındık tüketiminin insan beslenmesi üzerine olumlu etkileri olduğunu söylemiştir. Bu etkiler, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi (% 82,8 oleik asit ve % 8,9 linoleik asit) bakımından zengin olan fındık lipitlerinin yağlı asit profiliyle ilgili olabilir. Araştırmalar göstermiştir ki doymuş yağ oranının düşük ve tekli doymamış yağ oranının (MUFA) yüksek olduğu beslenme çeşitleri kan lipid düzeyinin kontrolünde etkili olmaktadır; benzer bir sonuç, koroner kalp rahatsızlığı (CHD) riskinde de olumlu bir etken olabilir. Ayrıca fındık yağında yüksek oranda bulunan tekli doymamış yağ oranıyla zenginleştirilmiş beslenme çeşitleri, CHD vakalarının azlığı, tansiyon düşüklüğü, toplam kolesterol dengesinde düşüklük, düşük dansiteli lipoprotein

yoğunluğunun (LDL) azatılımı, kan trigliserin değerinin düşmesi gibi olumlu etkiler oluşturur (<http://www.kib.org.tr>).

Kalp kası ve diğer kasların sağlığı için en iyi besinlerden biri, E vitamini açısından çok zengin olan fındıktır. Bu vitamin kalp kası ve diğer kasların sağlığı ve üreme sisteminin normal çalışması için gereklidir. Alyuvarların parçalanmasını önleyerek kansızlığa karşı koruyucu etki yapmaktadır. E vitamini, kanser yapıcı etmenlerin oluşmasını önler ya da oluştuktan sonra onları etkisiz hale getirerek vücudu korur (<http://www.fiskobirlikefit.com>).

Her gün sadece 25-30 gr fındık yemek, günlük E vitamini ihtiyacının % 100' ünü karşılamaktadır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar göstermiştir ki fındıkta bol miktarda bulunan beta- sitosterol maddesi kolesterolü düşürmek ve kanser (kolon, prostat, göğüs) gibi pek çok hastalığı önlemekte önemli bir rol oynayabilmektedir. Bu husus tümör büyümesini engelleme ve apoptosis uyarımı içinde geçerlidir. Ayrıca, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum başta olmak üzere fındıklar iyi birer mineral kaynağıdır. Tansiyonun dengelenmesinin yanı sıra, sodyum bakımından düşük fakat mineraller bakımından oldukça cömert olan fındığın kemik gelişimi ve sağlığı açısından da önemi büyüktür. Bu minerallerin sağlık açısından olumlu etkileri iyi bilinmektedir. Fındık ayrıca tüm gerekli amino asitleri ve en gerekli mineralleri de içermektedir. Fındık sistin ve metiyonin bakımından düşük olan baklagil kökenli gıdalarla birlikte protein kaynağı olarak kullanılabilir. Daha önce de belirtildiği üzere, doğal antioksidanlar bakımından fındık iyi bir kaynaktır. Bu, fındığın ve fındık mamullerinin hastalıkları önleyici ve tedavi edici potansiyelini işaret etmektedir. Sonuç olarak fındık, günlük dengeli beslenmede hayati bir besin ve katkı maddesidir. Kalp sağlığı başta olmak üzere vücut metabolizması açısından hissedilir derece önemlilik arz eden doğal maddedir. Günde bir avuç fındık yemek, yukarıda bahsi geçen birçok hastalıktan insanı koruyabilir (Sobutay, 2006).

1.6. Ekolojik Özellikleri

Fındık; dünya üzerinde 36-41 kuzey enlemlerinde yetişebilen ve kendine özgü bir iklime ihtiyaç gösteren, uzun ömürlü, çalı formunda bir kültür bitkisidir. Meyve

olarak nemli iklim koşullarında genellikle derin, tınlı, humuslu ve PH' sı 6 olan zengin topraklarda iyi gelişme göstermektedir (Sobutay,2006).

Fındık, don tehlikesinin nadir olduğu, ortalama kış sıcaklığının eksi 8 derecenin altına düşmediği, en yüksek sıcaklığı ise 36-37 derece ve yıllık ortalama 13-16 derece olduğu ortamlarda yetişmeye elverişlidir. Fındığın yetiştireceği bölgelerde özellikle haziran ve temmuz aylarında nem oranının % 60 civarında olması yıllık yağış toplamının 700 mm veya üzerinde olması ve bu yağışın aylara dengeli dağılmış olması gerekir. Fındık için rakımı 600 metreyi geçmeyen bölgeler daha uygundur. Diğer birçok meyve türünün aksine kış ayları boyunca çiçek açmaktadır. Bu nedenle aşırı kış soğukluklarına duyarlıdır. Kışın aşırı yağış tozlaşmaya engeller ve ilkbahardaki geç donları da fındık yetiştiriciliğini sınırlayan diğer bir iklim etmenidir (Taşkın, 2005).

Ülkemizin öz ve çok yönlü değerlendirilme imkânlarına sahip meyve türlerinden biri olan fındık uygun yetişme şartlarını bulduğu Karadeniz Bölgesinin ve de özellikle Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinin iklimini karakterize etmektedir. Bölgenin ekolojisine ve arazi yapısına uyum göstermiş nadir bir meyve türü olan fındık erozyonu önleme bakımından da bir sigorta durumundadır (Bostan, 2007).

Fındık toprak isteği bakımından fazla seçici bir meyve türü değildir. Fındık, derin, verimli, drenajlı toprak tipleri arasında ideal ölçülerde yetiştirilebilmektedir. Uygun toprak tipleri arasında tınlı- humuslu, killi kumlu ve organik maddelerce zengin olan topraklar sayılabilir. Aşırı derecede ıslak olan alanlarda, ağaçlar yüksek toprak nemini tolere edemeyecekleri için mutlaka drenaj yapılmalıdır. Sıkı ve ağır topraklar ile kuru kireçli topraklarda fındığın gelişimi yetersiz olmaktadır (Taşkın, 2005).

Bu araştırmada Trabzon ili Akçaabat yöresinde yetiştirilen bazı fındık çeşitlerinin (Cavcava, Çakıldak, Karafındık, Tombul, Yassı Badem) yaş ve kuru numunelerindeki Vitamin E düzeylerinin HPLC ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Botta ve ark. (1994), fındıkta çeşitli organik asitler, karbonhidratlar, toplam lipid yağ asitleri ile ilgili yaptığı çalışmada, toplam karbonhidrat içeriğini % 4 olarak saptamıştır. Toplam karbonhidrat miktarının yaklaşık % 90' ını sakarozun, % 6' sını stachyose' nin yaklaşık % 3' ünü ise rafinozun oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Glikoz, fructose ve kas-inositol düzeylerini ise düşük miktarda hesaplamışlardır (50-400 µg / g). Analiz edilen kuru fındık çeşitlerinde % 62 ile % 70 aralığında baskın yağ asidi olarak oleik asit görüldüğü tespit etmişlerdir.

Küçükersan ve Küçükersan (1995), farklı düzeydeki fındık içi kabuğu içeren rasyonları erkek merinos kuzularına vererek bazı kan ve Rumen sıvısı metabolitlerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, fındık içi kabuğunun % 10 ve % 20 oranında konsantre yemlere katılmasının, rumen sıvısında pH ve toplam uçucu yağ asitlerini (UYA) etkilemediği; kan ve serumda ise toplam protein, kalsiyum, fosfor değerleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı, ancak kan serumunda toplam kolesterol ve toplam lipid değerlerini etkilediği kanaatine varmışlardır.

Alphan ve ark. (1997), fındığın beslenme kompozisyonlarının glikoz ve lipid metabolizmasına etkilerini incelemiş ve fındığın protein, kompleks karbonhidratlar, diyet lif, demir, kalsiyum, potasyum ve vitamin E bakımından zengin bir bileşik olduğunu çalışmalarında savunmuşlardır.

Bostan (1998), bazı önemli fındık çeşitlerinde tohum taslağı üzerine bir araştırma yapmış, ekonomik öneme sahip olan Tombul, Sivri, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitlerinde Haziran başından hasada kadar yapılan ölçümler sonucunda; tohum taslağının gelişimini büyük oranda Haziran ayında tamamlandığını ve en hızlı gelişmenin de yine bu ayda gerçekleştiğini belirlemiştir. Olgun meyvelerde Tombul, Sivri, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitlerinde tohum eni, meyve eninin, sırasıyla, % 82.12, % 80.31, % 76.48 ve % 81.12' sine; tohum boyu, meyve boyunun sırasıyla, % 83.43, % 84.43, % 82.50 ve % 80.35' ine, Tombul, Sivri, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitlerinde, hasat döneminde, meyve eni, meyve boyu, tohum eni, tohum boyu ve kabuk kalınlığı, çeşitlerde, sırasıyla meyve eni oranını 18.50 mm, 20.12 mm, 15.19 mm, 16.79 mm; meyve boyu oranını 0.64 mm, 16.30 mm, 21.45 mm, 13.09 mm; tohum eni

oranını 18.11 mm, 1.02 mm, 19.75 mm, 17.12 mm; tohum boyu oranını 15.10 mm, 14.13 mm, 1.07 mm, 18.00 mm; kabuk kalınlığı oranını 20.00 mm, 14.60, 16.07 mm, 1.07 mm olarak belirlemiştir.

Özdemir (1998), yetersiz ve uygun olmayan hasat kurutma ve depolama yöntemi nedeniyle, fıındıkta küflenme meydana geldiğini ve kalite kayıplarına neden olduğunu ileri sürmüştür. İşleme hataları nedeniyle (depolama, kırma, kavurma, paketlenme, taşıma) fıındıklarda yağ oksidasyonuna bağlı olarak acılaşıma meydana geldiğini ve raf ömrünü önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir.

Parcerisa ve ark. (1998), farklı coğrafi kökenli fıındık çeşitlerinde yağ asidi, tokoferol ve sterol kompozisyonlarını incelemiş, fıındık kökenlerine göre gruplandırmış örneklerde α -Tokoferol, campesterol, stigmasterol, β -sitosterol ve Δ^5 -avenasterollerin değişik oranlarda daha hakim olduğunu gözlemlemiştir. Bölgesel olarak özellikle α - tokoferol ve sterol içeriklerinde farklılıklar gözlenmiştir.

Açkurt ve ark. (1999), Karadeniz bölgesinde yetişen fıındık çeşitlerinde niasin, vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin B₆ ve α -tokoferol miktarlarını araştırmış ve sırasıyla bu vitaminlerin 1.81 ± 0.28 , 0.30 ± 0.07 , 0.10 ± 0.01 , 0.240 ± 0.05 ve 35.53 ± 3.82 mg/100 g düzeylerinde olduğunu saptamışlardır.

Özdemir ve ark. (2001), beş yeni melez (T. Kolon, H190, H260, H262, H580) Türk fıındık çeşitlerini yağ asiti kompozisyonu, α -tokoferol, mineral bileşimi açısından değerlendirmişlerdir. Türk fıındık çeşitlerinde (Tombul, Palaz, Mincane, Foşa ve Çakıldak için) toplam yağda, yağ asit kompozisyonu, istikrar kütüğü, α -tokoferol içeriği ve mineral bileşimi çeşitleri arasında önemli farklılıklar gözlemişler, en yüksek kararlılık indeksi değerlerini ticari Tombul için (6.29), Foşa için (5.93) ve Palaz için (5.42) olarak saptamışlardır.

Zamarreno ve ark. (2001), değişik fıındık türlerindeki vitamin E izomerlerini üç değişik metot kullanarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada 15.1 mg/100 g ile 17.9 mg/100 g arasında değişen vitamin E miktarları belirlenmiştir.

Alaşalvar ve ark. (2003), Türkiye'nin Giresun ilinde yetişen tombul fıındığın karakteristik kompozisyonlarını incelemişler, tombul fıındıktaki mineral, vitamin, diyet lif, amino asit ve tat aktif bileşenlerini (serbest amino asitler, şekerler ve organik asitler) tespit etmişlerdir. Yağın, tombul fıındıkta en baskın bileşen olduğunu (%61),

ayrıca E vitamini açısından mükemmel bir kaynak teşkil ettiğini (24 mg/100 g) aynı çalışmada bildirmişlerdir..

Alaşalvar ve ark. (2003), benzer bir çalışmada Türkiye’de yetişen tombul fındıkların α -tokoferol miktarını 38,2 mg/100 g olarak saptamışlardır.

Aktaş ve ark. (2004), fındık kurutulmasında uygun bir Standard bulunmaması nedeniyle, enerji maliyeti düşük olan, sıcaklık, nem ve ağırlık kontrollü güneş enerjili bir kurutma fırını yapmışlar ve böylece güneş enerjili kurutma sistemlerinin fındık kurutulmasına uygulanabilirliğini ortaya koymuşlardır.

Dünder ve Altundağ (2004), Türkiye’nin Sakarya ilinde yetişen Karafındık, Tombul ve Deli Sava fındığındaki selenyum içeriğini incelemişler, fındık çekirdeğindeki selenyum miktarını sırasıyla, 0,47, 0,70, 0,36 mg/100 g ve fındık kabuğundaki selenyum miktarını ise yine sırasıyla, 0,95, 1,69, 0,66 mg/100 g olarak bulmuşlardır. Fındık çeşitlerindeki selenyum kompozisyonlarının her coğrafi bölgede, fındikkabuğu ve fındık çekirdeğine göre önemli farklılıklar gösterdiği çalışmalarında bildirmişlerdir.

Nus ve ark. (2004), fındık tüketiminin kalp hastalığı riskini düşürdüğünü ve ihtiyatlı bir diyetin parçası olarak günlük 25 g fındığın tüketilmesi gerektiğini çalışmalarında belirtmişlerdir.

Amaral ve ark. (2005), altı farklı fındık çeşitinde vitamin E düzeylerini normal fazlı sıvı kromatografisi yöntemi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, hekzan ve 1,4-dioksan mobil fazı kullanmışlardır.

Ateş (2005), Araştırmasında ülkemizde yetişen kültür ve yabani olmak üzere 17 çeşit fındığın (*Corylus avellana* L.) fitosterol bileşiklerini belirlemiştir. Örneklerde yapılan analizlerde β - sitosterol (810,0-1338,8 mg/kg), kampesterol (52,0-90,2 mg/kg), Δ^5 – avenasterol (29,8-75,9 mg/kg), sitostanol (34,01-62,8 mg/kg), stigmasterol (10,0-19,5 mg/kg), kampestanol (6,9-31,7 mg/kg), klerosterol (9,1-17,7 mg/kg), Δ^7 -avenasterol (5,4-11,9 mg/kg), $\Delta^{5,24}$ - stigmastadienol (3,8-11,5 mg/kg) ve Δ^7 -stigmastenol (5,4-11,9 mg/kg) düzeylerinde tespit edilmiştir. Toplam fitosterol bileşikleri açısından en zengin ve en fakir çeşitlerin Kuş (1622,0 mg/kg) ve Sivri (987,8 mg/kg) olduğu gözlenmiştir. Tüm Türk fındık çeşitlerinin önemli birer fitosterol kaynağı olduğu çalışmada ayrıca belirtilmiştir.

Bignami ve ark. (2005), 6 farklı fındık çeşidi (Tonda Gentile delle Langhe, Tonda on Giffoni, Tonda Gentile Romana, Mortarella, Nocchione ve Tombul) üzerinde fındık bileşimi ve kalitesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, yağ asit kompozisyonu ve tokoferol seviyesi bakımından bu çeşit fındıkların beslenme ve diyet değerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Karabulut ve ark. (2005), yaptıkları bir araştırmada, fındık yağında α -tokoferolü 39.89 mg/100 g olarak, β - tokoferolü 1.01 mg/100 g olarak ve γ - tokoferolü ise 10.63 mg/100 g düzeylerinde belirlemişlerdir.

Sivakumar ve Bacchetta (2005), moro Sardunyanın yapraklarında yaptığı bir çalışmada bu fındık çeşidinde α -tokoferol değerini $237.4 \pm 0.3 \mu\text{g} / \text{g}$ düzeylerinde tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda fındık yapraklarının doğal α -tokoferol kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

Çetin ve yüksel (2006), fındık yağını bir alternatif yakıt olarak dizel motorlarda kullanmış ve dizel yakıt ile karşılaştırmıştır. Sonuçta ise fındık yağı dizel yakıt performansı ve emisyon parametreleri açısından herhangi bir değişiklik yapmadan çalışma koşulları için olası bir aday olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Köksal ve ark. (2006), Türkiye nin Karadeniz bölgesinde yetiştirilen 17 farklı fındık çeşidinde kimyasal kompozisyonları incelemiş, bu inceleme sonucunda niasin, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, C vitamini, folik asit, retinol ve tokoferol miktarlarını sırasıyla, 1.45 mg/100 g, 0.28 mg/100 g, 0.05 mg/100 g, 0.5 mg/100 g, 2.45 mg/100 g, 0.043 mg/100 g, 3.25 mg/100 g ve 26.9 mg/100 g olarak tespit etmişlerdir.

Özçelik ve ark. (2006), *lentinus edodes* yetiştiriciliğinde fındık zurufundan hazırlanan farklı yetiştirme ortamlarının verim ve bazı mantar özelliklerine etkilerini incelemiş ve fındık zurufunu tek başına kullanıldığında veya fındık zurufunun karışımdaki oranı arttığında verim, biyolojik etkinlik oranı ve elde edilen mantarların büyüklüklerinin azaldığını gözlemlemişler.

Sivakumar ve Bacchetta (2006), çalışmalarında İtalyan fındıklarında α -tokoferol miktarlarının ülke içinde aldığı çeşitlerini (Coccoredda, Moro, Sarda tardiva, Sarda schiacciata, Sarda grossa ve Suconcale) incelemiş ve sırasıyla α -tokoferol miktarlarını 37.71, 61.29, 65.81, 66.0, 67.88 ve 77.61 mg / g dw olarak tespit etmişlerdir.

Achachlouei ve ark. (2007), İran' ın uygun alanlarında (Moghan, Qazvin, Fendeglo ve Roodsar) yetişen fındıklarda, yağ asidi, sterol ve vitamin E ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, Fendeglo ve Moghan alanlarındaki fındıklarda α -tokoferol miktarını, en yüksek 477.5 ppm ve en düşük 323.8 ppm olarak ölçmüşlerdir.

Alasalvar ve ark. (2008), Türkiye de yetiştirilen beş farklı fındık türüne (Tombul, Yassı Badem, Sivri, Kara fındık ve Ham) ait yağlardaki vitamin E izomerlerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ortalama vitamin E düzeylerinin 23.9 mg/100g ile 36.1 mg/100g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada Trabzon ili Akçaabat ilçesinde yetiştirilen fındık çeşitleri (Cavcava, Çakıldak, Karafındık, Tombul, Yassı badem) kullanıldı. Bu amaçla 2008 yılı içerisinde hasat edilen fındıklar alınarak, bir kısmı kurutuldu diğer kısmı ise yaş olarak derin dondurucuda analizlerin yapılacağı güne kadar bekletildi. Daha sonra bu numunelerde vitamin E analizleri yapıldı.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kullanılan alet, cihaz, malzeme ve kimyasallar

Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Cihazı, (Agilent 1100 serisi)

DAD (diode array) dedektör (Agilent)

C-18 HPLC kolonu (Supelco, 250 x 4.6 mm ID, 5µm)

Millipore vakum pompası (degaz edici)

Derin dondurucu (-20°C) (Uğur)

Hassas Terazî

Soğutmalı Santrifuj

MS2 Minishaker Vortex

Otomatik Pipetler

Plastik tüpler

α -tokoferol standardı (Sigma)

γ- tokoferol standardı (Sigma)

Etanol (Merck)

n-Hekzan (Merck)

Azot gazı

Metanol, (Merck, HPLC grade)

3.2.2. Çalışma standartlarının hazırlanması

0.2 g α -tokoferol ve 0.025 g γ - tokoferol standartları hassas terazide tartılarak 10'ar ml etil alkolde çözüldürülerek stok çözeltiler hazırlandı. Daha sonra bu çözeltiler yine etil alkol ile seyreltilerek 30 $\mu\text{g/ml}$ 'lik α -tokoferol ve 100 $\mu\text{g/ml}$ 'lik γ - tokoferol çalışma standartları elde edildi.

3.2.3. Deneyin yapılışı

Trabzon ili Akçaabat ilçesinde yetiştirilen fındıklar çeşit isimlerine göre işaretlenerek laboratuara getirildi ve analizler için derin dondurucuda saklandı. Analiz günü her bölgeye ait olan yaş ve kuru fındık numunelerinin sağlam olanlarından 10'ar adet alınarak kırıldı ve toz haline getirilerek homojen bir karışım elde edildi. Daha sonra bu karışımdan 1'er gram hassas terazide tartılarak her çeşit için ayrı ayrı yaş ve kuru olarak 6'şar adet numune oluşturuldu. Elde edilen numunelerin vitamin E düzeylerinin belirlenmesi için Miller ve Yang (Miller ve Yang, 1985)'ın belirttiği ekstraksiyon metodu laboratuvar şartlarımıza göre adapte edildi ve sırasıyla şu işlemler yapıldı. Elde edilen homojen 1'er gramlık fındık numuneleri plastik tüplere alındı üzerlerine 2 ml etanol eklenerek homojenize edildi ve vortekslendi. Bu işlemin ardından numunelere 6 ml n-hekzan ilave edilerek yeniden 3 dakika vorteks işlemi yapıldı. Daha sonra tüpler 2500 RPM de 15 dakika süre ile santrüfuj edildi ve oluşan hekzan fazları alınarak azot gazı akışında kurutuldu. Kurutulan tüpler 1 ml metanolde çözüldürüldü ve miktar tayinleri için HPLC kolonuna enjekte edilmek için hazır hale getirildi.

Daha sonra HPLC'de mobil faz olarak kullanılmak üzere metanol su karışımı (98:2 v/v) hazırlandı ve degaz edilerek okumalara geçildi. Okumalar için, UV dedektörü (DAD) 290 nm dalga boyuna ayarlandı ve önceden hazırlanan α ve γ - tokoferol standart çözeltileri ile HPLC cihazında bu standartlara ait pikler 1.5 ml/dak akış hızında alındı. Bu standart pikleri ile cihaz kalibre edildikten sonra numunelerin okunmasına geçildi. Fındık numunelerinden alınan α ve γ - tokoferol pikleri, standart çözeltilerin pik alanları

ile karşılaştırılarak fındık numunelerinin vitamin E miktarları belirlendi (Zaspel ve Csallany, 1983).

3.2.4. Verilerin istatistiksel analizi

Fındık çeşitleri arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, tek yönlü Varyans analizi (One-way ANOVA) yapıldı. Yapılan Varyans analizi sonucunda; hangi çeşidin vitamin E içeriği arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi (Duncan multiple comparison test) yapıldı (Bek ve Efe, 1988).

4.BULGULAR

Çizelge 4.1. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Cavcava fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri($\mu\text{g/g}$)

ÇEŞİT	Örnek No	Kuru Fındık		Yaş Fındık	
		α -Tokoferol	γ -Tokoferol	α -Tokoferol	γ -Tokoferol
Cavcava	1	2.11	12.3	1.16	5.53
	2	2.58	13.2	1.17	6.41
	3	2.24	12.7	1.44	5.7
	4	2.36	12.4	1.25	5.8
	5	2.18	13.1	1.36	6.2
	6	2.45	12.6	1.4	5.63
($\bar{X}\pm\text{SE}$)		2.32 \pm 0.07	12.72 \pm 0.15	1.30 \pm 0.05	5.88 \pm 0.14

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi Cavcava fındığının α -Tokoferol miktarlarının kuru numunelerinde en küçük ve en yüksek değerleri sırasıyla 2.11 $\mu\text{g/g}$ - 2.58 $\mu\text{g/g}$; yaş numunelerinde ise 1.16 $\mu\text{g/g}$ - 1.44 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuş, γ -Tokoferol miktarı ise kuru numunelerinde en küçük ve en büyük değerler 12.30 $\mu\text{g/g}$ - 13.20 $\mu\text{g/g}$; yaş numunelerinde ise 5.53 $\mu\text{g/g}$ - 6.41 $\mu\text{g/g}$ olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Çakıldak fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri($\mu\text{g/g}$)

ÇEŞİT	Örnek No	Kuru Fındık		Yaş Fındık	
		α -Tokoferol	γ -Tokoferol	α -Tokoferol	γ -Tokoferol
Çakıldak	1	3.56	9.06	1.32	7.98
	2	4.55	9.2	1.27	8.17
	3	4.53	9.94	1.4	8.86
	4	3.7	9.15	1.29	7.96
	5	3.96	9.3	1.35	8.24
	6	4.24	9.72	1.37	8.35
($\bar{X}\pm\text{SE}$)		4.09 \pm 0.17	9.40 \pm 0.14	1.33 \pm 0.02	8.26 \pm 0.13

Çakıldak fındığında alınan kuru numuneler incelendiğinde α -Tokoferol miktarının en alt ve en üst değerleri sırasıyla 3.56 $\mu\text{g/g}$ - 4.55 $\mu\text{g/g}$; yaş fındıklarda ise 1.27 $\mu\text{g/g}$ -1.40 $\mu\text{g/g}$ olduğu, aynı çeşit fındık kuru numunesindeki γ -tokoferol miktarı

en alt ve en üst değerleri 9.06 µg/g -9.94 µg/g; yaş numunesindeki ise 7.96 µg/g -8.86 µg/g olduğu izelge 4.2 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Karafındık fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri(µg/g)

ÇEŞİT	rnek No	Kuru Fındık		Yaş Fındık	
		α-Tokoferol	γ-Tokoferol	α-Tokoferol	γ-Tokoferol
Karafındık	1	4.49	10.7	1.22	4.76
	2	6.1	9.88	1.31	4.64
	3	5.29	10.2	1.24	5
	4	4.68	9.92	1.23	4.66
	5	5.43	10.03	1.3	4.84
	6	5.76	10.12	1.26	4.92
(X±SE)		5.29±0.25	10.14±0.12	1.26±0.02	4.80±0.06

Karafındık fındığının kuru numunesindeki α-Tokoferol' n minimum ve maksimum miktarı sırasıyla 4.49 µg/g- 6.10 µg/g; yaş fındıklarda ise 1.22 µg/g- 1.31 µg/g olduğu, γ-Tokoferol' n kuru numunelerdeki minimum ve maksimum miktarı 9.88 µg/g- 10.20 µg/g; yaş numunelerde ise 4.64 µg/g- 5.00 µg/g düzeylerinde olduğu gözlemlenmiştir (izelge 4.3.)

Çizelge 4.4. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Tombul fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri(µg/g)

ÇEŞİT	rnek No	Kuru Fındık		Yaş Fındık	
		α-Tokoferol	γ-Tokoferol	α-Tokoferol	γ-Tokoferol
Tombul	1	1.52	9.69	1.8	4.21
	2	1.61	9.06	1.61	4.11
	3	1.64	9.94	1.72	4.64
	4	1.62	9.22	1.63	4.54
	5	1.54	9.46	1.77	4.46
	6	1.58	9.72	1.7	4.27
(X±SE)		1.59±0.02	9.52±0.14	1.71±0.03	4.71±0.08

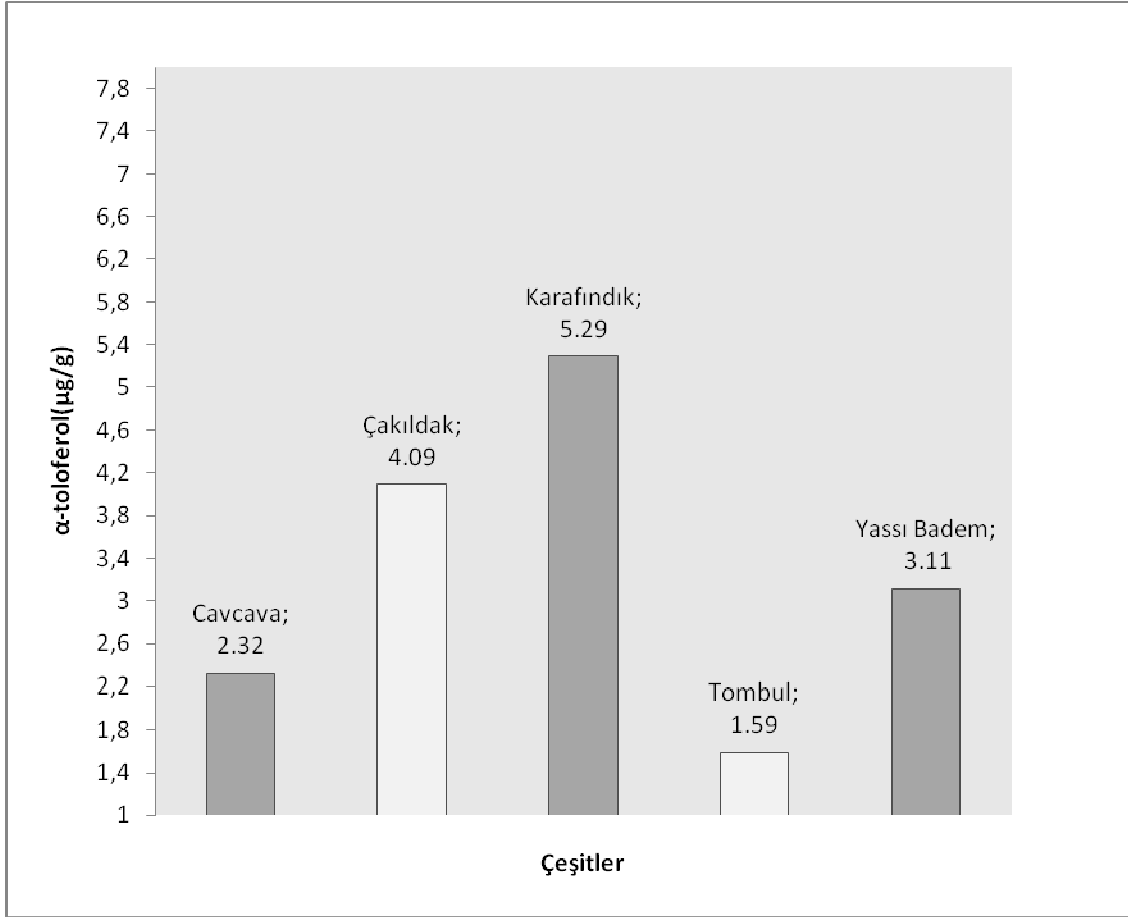
Tombul fındığın kuru numunesi incelendiğinde en düşük ve en yüksek 1.52 µg/g- 1.64 µg/g α-Tokoferol oranının olduğu; yaş fındığında ise en düşük ve en yüksek α-Tokoferol 1.61 µg/g - 1.80 µg/g aralığında olduğu, γ-tokoferol n kuru numunesinde

en düşük ve en yüksek γ -tokoferol oranı 9.06 $\mu\text{g/g}$ - 9.94 $\mu\text{g/g}$;yaş numunesinde ise 4.11 $\mu\text{g/g}$ - 4.64 $\mu\text{g/g}$ olduğu saptanmıştır (çizelge 4.4.).

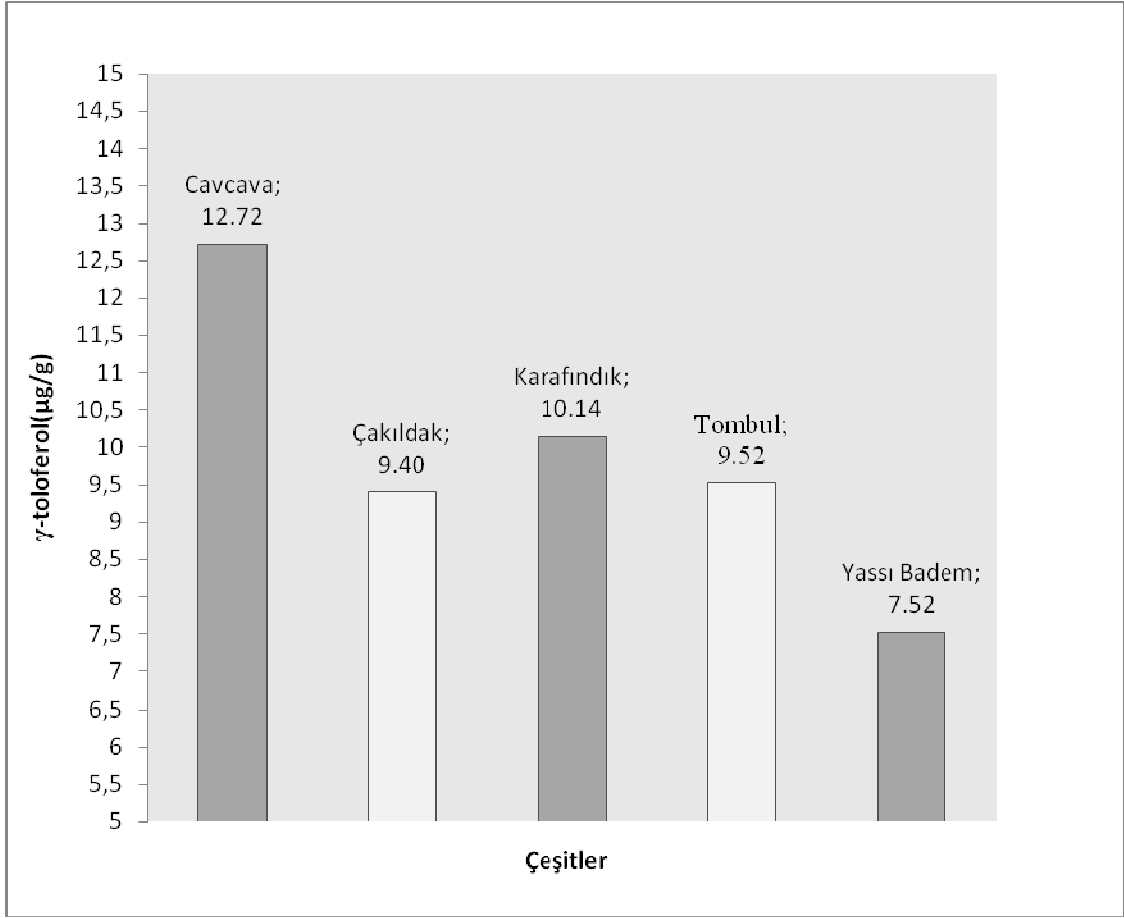
Çizelge 4.5. Akçaabat yöresinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinden Yassı Badem fındığının yaş ve kuru numunelerinde ölçülen vitamin E değerleri($\mu\text{g/g}$)

ÇEŞİT	Örnek No	Kuru Fındık		Yaş Fındık	
		α -Tokoferol	γ -Tokoferol	α -Tokoferol	γ -Tokoferol
Yassı Badem	1	2.9	6.88	1.92	10.82
	2	3.36	7.29	2.16	11.3
	3	3.01	8.28	1.8	10.47
	4	2.95	8.02	1.85	10.63
	5	3.28	7.65	2.1	10.74
	6	3.16	6.98	1.93	11.12
($\bar{X}\pm\text{SE}$)		3.11 \pm 0.08	7.52 \pm 0.23	1.96 \pm 0.06	10.85 \pm 0.03

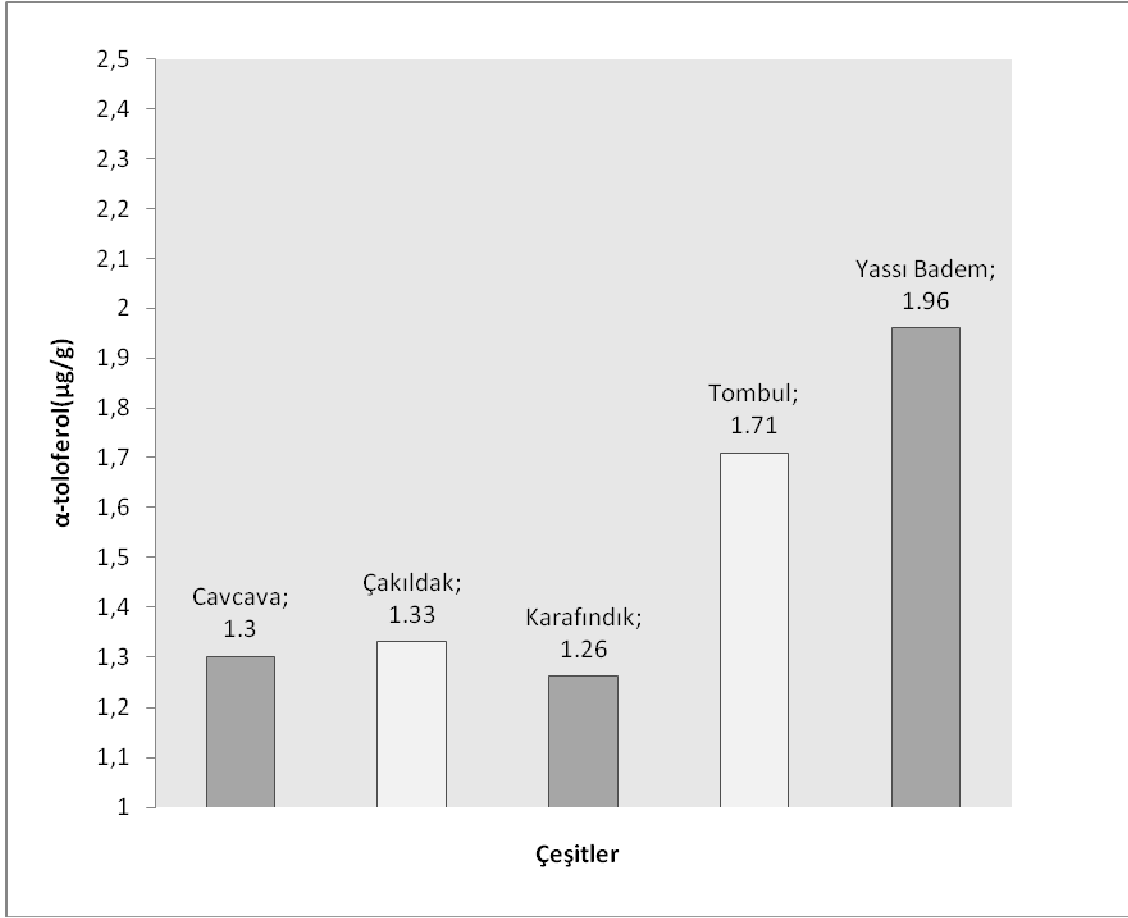
Akçaabat yöresindeki Yassı Badem fındıklardaki alınan kuru numunelerindeki en küçük ve en yüksek α -Tokoferol miktarı 2.90 $\mu\text{g/g}$ - 3.36 $\mu\text{g/g}$; yaş numunelerde ise 1.80 $\mu\text{g/g}$ -2.16 $\mu\text{g/g}$ ve aynı fındık çeşitindeki γ -tokoferol ün kuru numunesinde en küçük ve en yüksek miktarı 6.88 $\mu\text{g/g}$ -8.28 $\mu\text{g/g}$; yaş numunesinde ise 10.47 $\mu\text{g/g}$ - 11.30 $\mu\text{g/g}$ olduğu çizelge 4.5' de görülmektedir



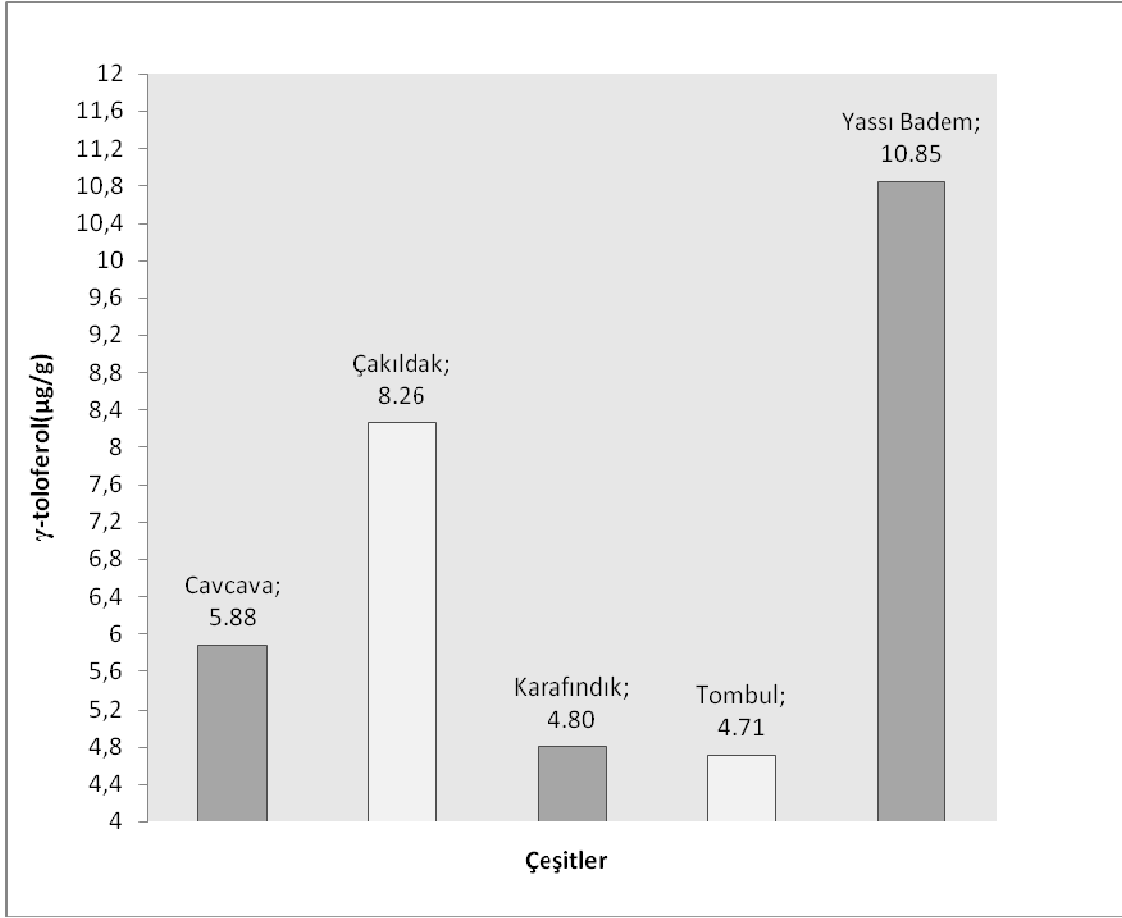
Şekil 4.1. Akcaabat yöresinde yetiştirilen kuru fındıklarda α-Tokoferol miktarları.



Şekil 4.2. Akçaabat yöresinde yetiştirilen kuru fındıklarda γ -Tokoferol miktarları.



Şekil 4.3. Akçaabat yöresinde yetiştirilen yaş fındıklarda α -Tokoferol miktarları.



Şekil 4.4. Akçaabat yöresinde yetiştirilen yaş fındıklarda γ -Tokoferol miktarları.

Çizelge 4.6. Kuru fındık çeşitlerine ait vitamin E düzeylerinin istatistiksel sonuçları

Çeşit	n	α -tokoferol (X \pm SE)	γ -tokoferol (X \pm SE)
Cavcava	6	2.32 \pm 0.07 ^d	12.72 \pm 0.15 ^a
Çakıldak	6	4.09 \pm 0.17 ^b	9.40 \pm 0.14 ^c
Karafındık	6	5.29 \pm 0.25 ^a	10.14 \pm 0.12 ^b
Tombul	6	1.59 \pm 0.02 ^e	9.52 \pm 0.14 ^c
Yassı Badem	6	3.11 \pm 0.08 ^c	7.52 \pm 0.23 ^d
		p<0.001	p<0.001

*: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark önemlidir.

Çizelge 4.7. Yaş fındık çeşitlerine ait vitamin E düzeylerinin istatistiksel sonuçları

Çeşit	n	α -tokoferol (X \pm SE)	γ -tokoferol (X \pm SE)
Cavcava	6	1.30 \pm 0.05 ^c	5.88 \pm 0.14 ^c
Çakıldak	6	1.33 \pm 0.02 ^c	8.26 \pm 0.13 ^b
Karafındık	6	1.26 \pm 0.02 ^c	4.80 \pm 0.06 ^d
Tombul	6	1.71 \pm 0.03 ^b	4.71 \pm 0.08 ^e
Yassı Badem	6	1.96 \pm 0.06 ^a	10.85 \pm 0.13 ^a
		p<0.001	p<0.001

*: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark önemlidir.

Çizelge 4.8. Her çeşit için kuruluk yaş karşılaştırılması

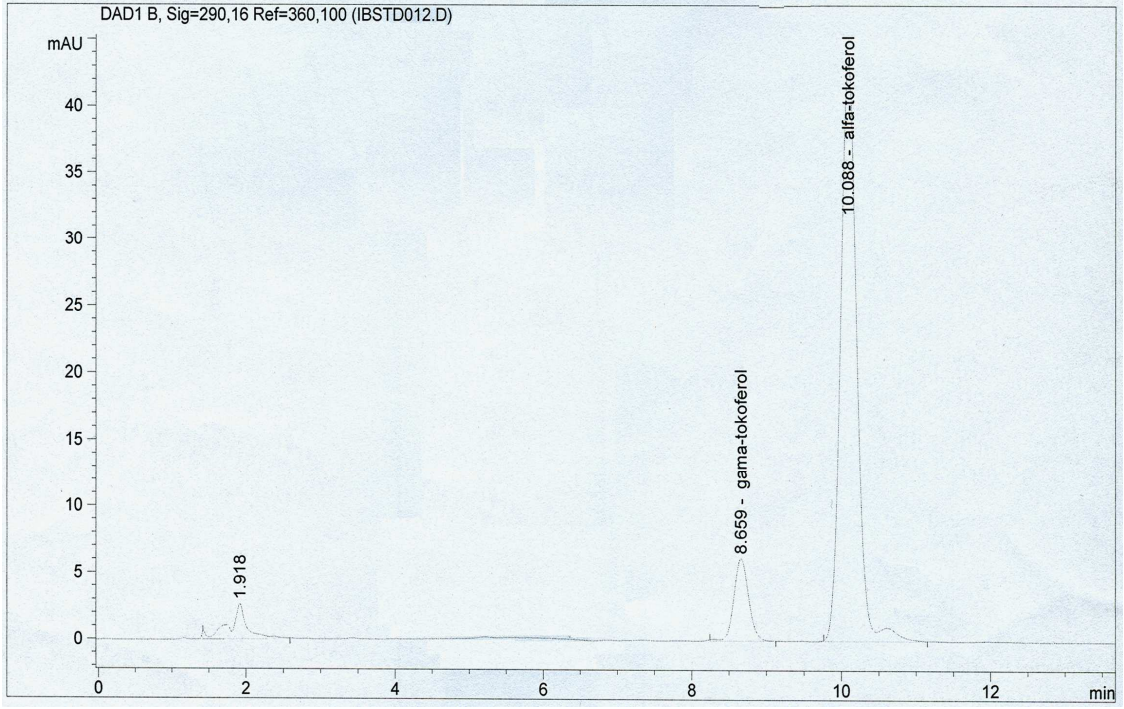
Çeşit	n	α -tokoferol (X \pm SE)		
		Kuru	Yaş	
Cavcava	6	2.32 \pm 0.07 ^a	1.30 \pm 0.05 ^b	p<0.001
Çakıldak	6	4.09 \pm 0.17 ^a	1.33 \pm 0.02 ^b	p<0.001
Karafındık	6	5.29 \pm 0.25 ^a	1.26 \pm 0.02 ^b	p<0.001
Tombul	6	1.59 \pm 0.02 ^b	1.71 \pm 0.03 ^a	p<0.01
Yassı Badem	6	3.11 \pm 0.08 ^a	1.96 \pm 0.06 ^b	p<0.001

*: Aynı satırda bulunan farklı harfli ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.9. Her çeşit için kuruluk yaş karşılaştırılması.

Çeşit	n	γ -tokoferol (X \pm SE)		
		Kuru	Yaş	
Cavcava	6	12.72 \pm 0.15 ^a	5.88 \pm 0.14 ^b	p<0.001
Çakıldak	6	9.40 \pm 0.14 ^a	8.26 \pm 0.13 ^b	p<0.001
Karafındık	6	10.14 \pm 0.12 ^a	4.80 \pm 0.06 ^b	p<0.001
Tombul	6	9.52 \pm 0.14 ^a	4.71 \pm 0.08 ^b	p<0.001
Yassı Badem	6	7.52 \pm 0.23 ^b	10.85 \pm 0.13 ^a	p<0.001

*: Aynı satırda bulunan farklı harfli ortalamalar arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.5. Vitamin E standartlarına ait kromatogram: Kolon; C-18 (250 x 4.6 mm ID, 5µm), Mobil faz; metanol-su (98:2), Akış hızı 1.5 ml/dak, Dalga boyu UV- 290 nm

TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye dünyanın en önemli fındık üretici ülkesi olup, son yıllarda üretimimiz azalmış olmakla birlikte yine de dünya fındık üretiminin yaklaşık %70' i tek başına Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye dışında fındık üreten ülkeler olarak İtalya, İspanya, ABD, İran ve Çin Halk Cumhuriyeti ile çok az miktarda olmak üzere Fransa, Yunanistan ve Rusya Federasyonu sayılabilir. Ancak bugün için İtalya dışında diğer ülkeler dünya ihracatında ülkemiz için önemli bir rakip olarak görülmemektedir (Akova, 2005).

Bu çalışmada Türkiye'nin en önemli fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı illerden biri olan Trabzon'un Akçaabat yöresinden alınan Cavcava, Çakıldak, Karafındık, Tombul ve Yassı Badem fındık çeşitlerinde E Vitamini miktarı saptandı. Örneklerin kuru fındıklarındaki α -Tokoferol miktarları sırasıyla; $2.32 \pm 0.07 \mu\text{g/g}$, $4.09 \pm 0.17 \mu\text{g/g}$, $5.29 \pm 0.25 \mu\text{g/g}$, $1.59 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $3.11 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ ve γ -Tokoferol miktarları çeşitlere göre sırasıyla; $12.72 \pm 0.15 \mu\text{g/g}$, $9.40 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$, $10.14 \pm 0.12 \mu\text{g/g}$, $9.52 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$, $7.52 \pm 0.23 \mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Araştırmada yaş fındıklardaki α -Tokoferol miktarları sırasıyla; $1.30 \pm 0.05 \mu\text{g/g}$, $1.33 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $1.26 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$, $1.71 \pm 0.03 \mu\text{g/g}$ $1.96 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ γ -Tokoferol miktarları da çeşitlere göre sırasıyla; $5.88 \pm 0.14 \mu\text{g/g}$ $8.26 \pm 0.13 \mu\text{g/g}$ $4.80 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ $4.71 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ $10.85 \pm 0.13 \mu\text{g/g}$ olarak tespit edildi.

Alaşalvar ve ark. (2003) Türkiye'deki Tombul fındık üzerine bir çalışma yapmışlar ve çalışmalarında α -tokoferol miktarını 38,2 mg/100 g olarak saptamışlardır. Sunulan çalışmamızdaki ettiğimiz değerler bu çalışma verileri ile uyum göstermektedir.

Amaral ve ark. (2005), fındık çeşitlerindeki Vitamin E düzeylerini normal fazlı sıvı kromatografisi yöntemi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, hekzan ve 1,4- dioksan mobil fazını kullanmışlardır. Yaptığımız araştırmamızda ise HPLC' deki kullanılan hareketli faz metanol su fazı olmuştur.

Zamarreno ve ark. (2001), değişik fındık türlerindeki vitamin E izomerlerini üç değişik metot kullanarak ölçmüşler, vitamin E miktarlarının 15.1 mg/100 g ile 17.9

mg/100 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bizim alışmamızda ise fındık eşitlerinde HPCL metodu kullanarak fındık meyvelerinde, kuru fındıklardaki α -Tokoferol miktarlarının $1.59 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$ ile $5.29 \pm 0.25 \mu\text{g/g}$, γ -Tokoferol miktarlarının $7.52 \pm 0.23 \mu\text{g/g}$ ile $12.72 \pm 0.15 \mu\text{g/g}$, yaş fındıklardaki α -Tokoferol miktarlarının $1.26 \pm 0.02 \mu\text{g/g}$ ile $1.96 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$ γ -Tokoferol miktarlarının $4.71 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$ ile $10.85 \pm 0.13 \mu\text{g/g}$ aralığında değiştiğini belirledik.

Yağ, protein, karbonhidrat, vitaminler (vitamin E), mineraller, diyabetik lifler, fitosterol (beta- sitosterol) ve anitoksidant fenoliklerin özel bileşimleri nedeniyle insan beslenmesi ve sağlığı açısından fındık, kuruyemiş eşitleri arasında önemli bir konuma sahip bulunmaktadır. Nus ve ark. (2004), fındık teketiminin kalp hastalığı riskini dşrdğn ve ihtiyatlı bir diyetin parçası olarak fındık 25 g / gün tetilmesi gerektiğini çalışmalarında belirterek bizim görüşümüzü desteklemektedirler.

Açkurt ve ark. (1999)'da Karadeniz bölgesinde yetişen fındık çeşitlerinde; niasin, vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin B₆ ve α -tokoferol miktarlarını araştırmışlar ve α -tokoferol miktarını $35.53 \pm 3.82 \text{ mg/100 g}$ olarak bulmuşlardır.

Fındık genellikle lkemizin Karadeniz bölgesinde yetişmektedir. Bu bölgenin yer şekilleri, iklimi, rakım ve birçok özelliği bu bitkinin gelişimi ve yetişmesine uyum sağlamaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, Trabzon ili Akçaabat yöresinde yetişen fındık eşitleri, Karadeniz bölgesinin diğer illerinde yetişen fındık eşitleri gibi kaliteli olduğunu göstermektedir.

Ayrıca yapılan çoğu çalışma ile fındıkların yağ bileşimindeki vitamin E değerleri belirlenmiştir. Sunduğumuz alışma ise fındığın meyvesinde gerçekleştirilmiştir. Bu yönüyle çalışmamızın literatüre yeni değerler katacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Achachlouei, F., Damırchi, M. A., Sharifi, S., Zakaria, A., Azar, S., 2007. Chromatographic Measurement of Fatty Acids, Sterols and Vitamin E in Hazelnuts Grown in Selected Areas of Iran. *Journal of Agricultural Science (University of Tabriz)*, **17** (1):99-107.
- Açkurt, F.; Özdemir, M.; Biringen, G.; Löker, M.; 1999. Effects of geographical origin and variety on vitamin and mineral composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry*, **65** (3): 309-313.
- Adam, B., 2000. *Temel Biyokimya*. Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No: 150, Ankara. 151.
- Akova, Y., 2005. *Fındık*. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Aktaş, M.; Ceylan, İ.; Doğan, H.; 2004. Güneş enerjili kurutma sistemlerinin fındık kurutulmasına uygulanabilirliği. *Teknoloji*, **7** (4): 557-564.
- Aksu, T. A., 1987. *Genel biyokimya*. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Yayın No: 1, Antalya. 221.
- Alaca, F. G., Arabacı, O., 2005. Bazı Tıbbi Bitkilerdeki Doğal Antioksidanlar ve Önemi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*. 5-9 Eylül 2005, Antalya (Derleme Sunusu Cilt I, Sayfa 465-470).
- Alaşalvar, C., Shahidi, F., Liyanapathirana, M. C., Ohshima, T., 2003. Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.). 1. Compositional Characteristics. *J. Agric. Food Chem.*, **51** (13): 3790–3796.
- Alasalvar, C., Amaral, S. J., Satır, G., Shahidi, F., 2008. Lipid characteristics and essential minerals of native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). *Food Chemistry*, **113** (4): 919-925.
- Alasalvar, C., Shahidi, F., Ohshima, T., Wanasundara, U., Yurttas, C. H., Liyanapathirana, M. C., Rodrigues, B. F., 2003. Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.). 2. Lipid Characteristics and Oxidative Stability. *J. Agric. Food Chem.*, **51** (13): 3797–3805.
- Alphan, E., Pala, M., Açkurt, F., Yılmaz, T., 1997. Nutritional composition of hazelnuts and its effects on glucose and lipid metabolism. *Acta Hort. (ISHS)* **445**:305-310

- Amaral S, J., Casal S., Torres D., Seabra M. R., Oliveira P. B., 2005. Simultaneous Determination of Tocopherols and Tocotrienols in Hazelnuts by a Normal Phase Liquid Chromatographic. Method. *Analytical Sciences*, **21**: 1545- 1548.
- Anonymous, 1996. Fiskobirlik Kayıtları, Giresun.
- Anonim, 2009. Fındık ve Sağlık. http://www.ftg.org.tr/devam_tur/saglik.htm. Erişim tarihi: 02. 09. 2009.
- Anonim, 2009. Fındık ve Sağlık. http://www.orduyag.com.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=106&Itemid=54. Erişim tarihi: 10. 09. 2009.
- Anonim, 2007. Fındık ve sağlık. T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Karadeniz İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği. http://www.kib.org.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=72. Erişim tarihi: 17.08. 2009.
- Anonim, 2009. Sağlığa Faydaları. http://www.fiskobirlikefit.com/html/ana_sayfa.html. Erişim tarihi: 20. 06. 2009.
- Anonim, 2009. Akçaabat'ın Konumu. <http://www.akcaabat.bel.tr/?sayfa=konum.asp>. Erişim tarihi: 05. 04. 2009.
- Aslan, S., 1985. *Modern Teşhis İlaç ve Tedavi*. Beta Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, I. Cilt; 258-273.
- Ateş J.; 2005. *Türk fındıklarının fitosterol içerikleri* (Yüksek lisans tezi, basılmamış) AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ayfer, M., Uzun, A., Baş, F., 1986. Türk Fındık Çeşitleri, Karadeniz İhracatçılar Birliği, Ankara, 94 sayfa.
- Bignami, C., Bertazza, G., Cristofori, V., Troso, D., 2005. Kernel quality and composition of hazelnut (*corylus avellana* l.) Cultivars. *Acta Hort. (ISHS)*, **686**:477-484.
- Bek, Y., Efe, E., 1988. *Araştırma ve Deneme Metodları*. I.Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı, Adana, 395 sayfa.
- Bostan, S. Z.; 1998. Bazı Önemli Fındık Çeşitlerinde Tohum Taslağı Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, **22**: 295-298.
- Bostan, S, Z., 2007. Fındıkta Budama Ve Bahçe Yenileme. **8. Aybastı-Kabataş Kurultayı**.Eskişehir. 81-97.

- Botta, R., Gianotti, C., Richardson, D., Suwanagul, A., Sanz, L.C., 1994. Hazelnut variety organic acids, sugars, and total lipid fatty acids. *Acta Hort. (ISHS)* **351**:693-699
- Champe ve Harvey, 1997. *Lippincott's illustrated reviews serisinden: Biyokimya*, 339.
- Çetin, M.; Yüksel, F.; 2006. The use of hazelnut oil as a fuel in pre-chamber diesel engine. *Applied Thermal Engineering*, **27** (1): 63-67.
- Delibaş, N., Özçankaya, R., 1995. Serbest Radikaller. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, **2** (3): 11- 17.
- Dölekoğlu, T., 2002. Türkiyede Fındık. *Tarımsal Ekonomi Ve Araştırma Enstitüsü-Bakış*. **1** (3): 1-2.
- Demirkan, F., 2008. Van Gölü Havzasında Yetiştirilen cevizlerde (juglans regia L.) vitamin E düzeylerinin HPLC ile belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Dundar S. M., Altundag, H., 2004. Selenium content of Turkish hazelnut varieties: Kara Fındık, Tombul and Delisava. *Journal of Food Composition and Analysis*, **17** (6): 707-712.
- Dündar, Y., Aslan, R., 1999. Bir Antioksidan Olarak Vitamin E. *Genel Tıp Dergisi*, **9** (3):109-16.
- Jain, S.K., Levine, S.N., 1995. Elevated lipid peroxidation and vitamin E-quinone levels in heart ventriclesof strep tozotocin-treated diabetic rats. *Free Radic Biol Med*, **18** (2): 337-341.
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamlıoğlu, M., Başpınar, N., Tiftik, A. M., 2006. *Biyokimya*. Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No: 153, İstanbul. 654.
- Karabulut, İ., Topcu, A., Yorulmaz, A., Tekin, A., Ozay, S. D., 2005. Effects of the industrial refining process on some properties of hazelnut oil . *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, **107**: 476–480
- Kasaplıgil, L., 1972. A Bibliography on Corylus Betulacea, 63. Ann. Rep. Of the Northern Nut Growers Associations.
- Keha, E.E., Küfrevioğlu, Ö.İ., 2004. *Biyokimya* Ders Kitabı, Erzurum, 542 sayfa.
- Köksal, İ. A.; Artik, N.; Şimşek, A.; Güneş, N.; 2006. Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry*, **99** (3): 509-515.

- Küçükersan K.; Küçükersan S.; 1995. Besi kuzu rasyonlarına katılan fındık içi kabuğunun bazı kan ve rumen sıvısı metabolitlerine etkisi. **Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg**, **42**: 105-109.
- Miller, K.W., Yang, C. S., 1985. An Isocratic High-Performance Liquid Chromatography Method for the Simultaneous Analysis of Plasma Retinol, α -tocopherol and Various Carotenoids. **Analytical Biochemistry**, **145**: 21-26.
- Nus, M., Ruperto, M., Muniz, S. J.F., 2004. Frutos secos y riesgo cardio y cerebrovascular. Una perspectiva española. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, **54**: 2.
- Özçelik, E.; Pekşen, A.; 2006. *Lentinus edodes* yetiştiriciliğinde fındık zurufundan hazırlanan farklı yetiştirme ortamlarının verim ve bazı mantar özelliklerine etkileri. **OMÜ Zir. Fak. Dergisi**, **21** (1): 65-70.
- Özdemir, M.; 1998. Factors influencing shelf life of hazelnut. **Published in Gıda Teknolojisi**, **3** (3): 66-67.
- Özdemir, M., Açkurt, F., Kaplan, M., Yıldız, M., Löker, M., Gürcan, T., Biringen, G., Seyhan, G. F., 2001. Evaluation of new Turkish hybrid hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties: fatty acid composition, α -tocopherol content, mineral composition and stability. **Food Chemistry**, **73** (4): 411-415.
- Parcerisa, J., Richardson, G. D., Rafecas, M., Codony, R., Boatella, J., 1998. Fatty acid, tocopherol and sterol content of some hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) harvested in Oregon (USA). **Journal of Chromatography A**, **805** (1-2): 259-268.
- Simsek, A., Korkmaz, D., Velioğlu, S., Ataman, O. Y., 2002. Determination of boron in Hazelnut (*Corylus avellana* L) varieties by inductively coupled plasma optical emission spectrometry and spectrophotometry. **Food Chemistry**, **83**: 293-296.
- Sivakumar, G., Bacchetta, L., 2005. Determination of Natural Vitamin E from Italian Hazelnut Leaves. **Chemistry of Natural Compounds**, **41** (6): 654.
- Sivakumar, G., Bacchetta, L., 2006. α -tocopherol from Italian hazelnut germplasm. **Chemistry of Natural Compounds**, **42** (1):96.
- Sobutay, T., 2006. **Fındık Sektör Araştırması**. İstanbul Ticaret Odası Dış Ticaret Şubesi Uygulama Servisi. 26 Haziran 2006, İstanbul.
- Taşkın, M., 2005. **Geçmişten günümüze fındık**. Eser Ofset Matbaacılık Yay. San. Tic. Ltd. Şti., Trabzon. 149.

- Telefoncu, A., 1992. Tıp ve Fen Bilimciler İçin Biyokimya. Sermet Matbaası, Kırıkkale. 464 sayfa.
- Tüzün, C., 1997. *Biyokimya*. Palme Yayınları Dağıtım Pazarlama İç Ve Dış Ticaret Ltd. Şirketi. Yayın No: 126, Ankara. 487.
- Zamarreno, D. M., Rangel, B.M., Perez, S.A., Mendez, H.J, 2001. Analysis of vitamin E isomers in seeds and nuts with and without coupled hydrolysis by liquid chromatography and coulometric detection. *Journal of Chromatography A*, **935**: 77–86.
- Zaspel, B. J., Csallany, S., 1983. Determination of Alpha-Tocopherol in Tissues and Plasma by High-Performance Liquid Chromatography. *Analytical Biochemistry*, **130**:146-150.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Trabzon ilinin Akçaabat ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğretimini Akçaabat' da tamamladı. 2002 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümünü kazandı. 2007 yılında bu bölümden mezun olup Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı Biyokimya dalında yüksek lisansa başladı ve halen yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.